



3/1  
2025

---

**FIZIKA,  
MATEMATIKA *va*  
INFORMATIKA**

**XALQARO ILMIY-USLUBIY JURNAL**

**2001-yildan chiqa boshlagan**

**Toshkent – 2025**

- 
- 
- Bosh muharrir** – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari  
doktori, Akademik
- Muharrir** – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,  
v.v.b., professor
- Mas’ul kotib** – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,  
professor

### TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

**IBRAIMOV Xolboy**  
**AYUPOV Shavkat Abdullayevich**  
**OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich**  
**AKMALOV Abbas Akromovich**  
**KUVANDIKOV Oblokul**  
**TURSUNMETOV Kamiljan**  
**MAKHMUDOV Yusup Ganiyevich**  
**TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich**  
**MUSURMONOV Raxmatilla**  
**MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich**  
**MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich**  
**XUJANOV Erkin Berdiyevich**  
**ORLOVA Tatyana Alekseyevna**  
**BOZOROV Erkin Xojiyevich**  
**BARAKAYEV Murod**

**Muassis:**  
**T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi**  
**milliy instituti**  
**71 256 53 57**



---

---

## ILMIY-OMMABOP BO'LIM

---

---

### AKADEMIK LITSEYLARDA MOLEKULAR FIZIKA VA TERMODINAMIKA BO'LIMINI O'QITISHDA RAQAMLI PLATFORMALARDAN FOYDALANISH METODIKASI

*Raxmatullayeva Gulira'no Valijon qizi, Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti 3-bosqich doktoranti*

*Maqolada akademik litseylar uchun molekulalar fizika va termodinamika bo'limini o'qitishga mo'ljallangan raqamli ta'lim platformasining texnologik metodik va pedagogik asoslari yoritiladi. Platforma interaktiv kontent (animatsiya, simulyatsiya, testlar), qulay interfeys va zamonaviy dizayn yondashuvlari asosida ishlab chiqilgan. Shuningdek, maqolada ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi avtomatik tahlil, fanlararo integratsiya va gamifikatsiya imkoniyatlari ham ko'rib chiqilgan.*

**Kalit so'zlar:** *molekulalar fizika, termodinamika, akademik litsey, raqamli ta'lim platformasi, interaktiv simulyatsiya, pedagogik ssenariy, animatsiyalangan darslar.*

*В статье раскрываются технологические, методические и педагогические основы цифровой образовательной платформы, предназначенной для преподавания разделов молекулярной физики и термодинамики в академических лицеях. Платформа разработана на основе интерактивного контента (анимации, симуляции, тесты), удобного интерфейса и современных подходов к дизайну. Также в статье рассматриваются возможности повышения эффективности обучения за счёт автоматического анализа, междисциплинарной интеграции и геймификации.*

**Ключевые слова:** *молекулярная физика, термодинамика, академический лицей, цифровая образовательная платформа, интерактивная симуляция, педагогический сценарий, анимированные уроки.*



*The article presents the technological, methodological, and pedagogical foundations of a digital educational platform designed for teaching molecular physics and thermodynamics in academic lyceums. The platform is developed using interactive content (animations, simulations, tests), a user-friendly interface, and modern design approaches. The article also explores opportunities to enhance learning efficiency through automatic analysis, interdisciplinary integration, and gamification.*

**Keywords:** *molecular physics, thermodynamics, academic lyceum, digital educational platform, interactive simulation, pedagogical scenario, animated lessons.*

Ta'limning zamonaviy rivojlanish bosqichi yangi nazariya va amaliyotlarni qidirib topish bilan tavsiflanadi. Bu jarayon jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish sharoitida innovatsion yangiliklarni ya'ni bevosita an'anaviy usullarga tayangan xolda ta'lim tizimining yangi tendensiyalarini ishlab chiqishga bog'liq bo'ladi. Ta'limga qiziqish va natijada umumiy o'rta ta'lim muassasalarida o'quvchilarning faolligi ta'lim jarayonining samarasi va samaradorligining yaxshilashining muhim omilidir, chunki u davlatning rivojlanishini rag'batlantiradi [4], ta'limning mazmunini egallashga qaratilgan izlanishlar va ijodiy yondashuv hamda mustaqil ta'limga olib keladi [7]. Hozirgi paytda jamiyatning o'qituvchi kadrlarga bo'lgan talabi ortib bormoqda, o'qituvchining faoliyati va uning mazmuni tanqidiy, ijodiy rivojlanishni tatbiq etilib, ilm-fan yutuqlari va ilg'or pedagogik tajriba orqali modernizatsiyalashga olib boradi [8].

Molekulyar fizika va termodinamika bo'limini o'qitishga mo'ljallangan raqamli dasturiy ta'minot – ya'ni mobil ilova va veb-platforma – zamonaviy ta'lim texnologiyalariga mos, o'quvchi markazida shakllanuvchi interaktiv va individual yondashuvlarni qo'llab-quvvatlashi lozim [3]. Ushbu bo'limda mazkur mahsulotni ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan texnik va pedagogik talablar, funksional imkoniyatlar va interfeys dizayni mezonlari ishlab chiqiladi.

## **Asosiy talablar.**

### **1. Pedagogik moslik:**

- Akademik litseylar uchun tasdiqlangan o'quv reja va darsliklarga moslik [1];
- Molekulyar-kinetik nazariya, ideal gazlar, issiqlik jarayonlari, termodinamika qonunlari, suyuqlik va qattiq jismlar xossalarini to'liq qamrab olish [2];
- Har bir mavzu uchun nazariy material, masalalar, interaktiv simulyatsiya va testlar jamlanmasini yaratish.

### **2. Foydalanuvchi uchun qulaylik (UX/UI dizayn):**

- Web va mobil versiyalar uchun moslashtirilgan, soddalashtirilgan interfeys;
- Tushunarli menyu, mavzular bo'yicha modul ko'rinishida joylashuv;
- Qorong'i/yorug' dizayn rejimlari, fon ovoz, matn kattaligi sozlamalari [7].

### **3. Texnik funksiyalar:**

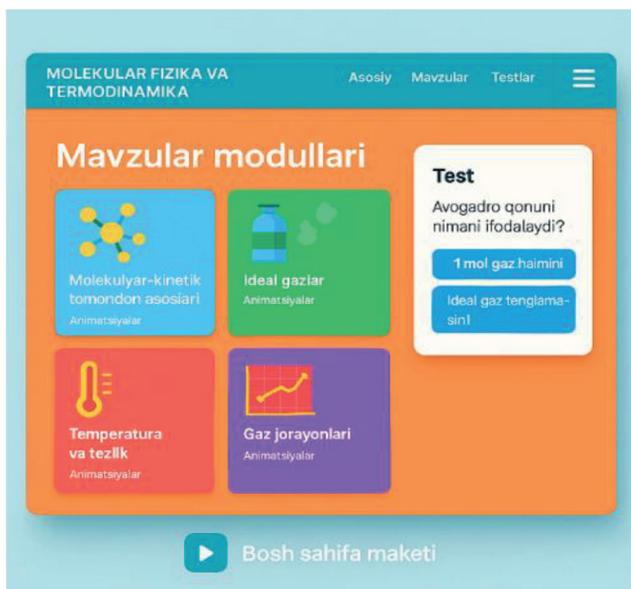
- Real vaqtli interaktiv animatsiya (gazlar harakati, bosim-hajm o'zgarishi) [5];
- Onlayn testlar va avtomatik baholash tizimi [6];
- Virtual laboratoriyalar va masalalarni yechish bo'yicha qadam-baqadam yo'riqnoma;
- Ma'lumotlar bazasi va foydalanuvchi statistikasi [9].

Raqamli ta'lim muhitida kontent nafaqat axborot uzatuvchi vosita, balki o'quvchini jalb qiluvchi, faol o'rganishga undovchi interaktiv resurs sifatida shakllanishi zarur. Akademik litseylar uchun mo'ljallangan platformamizda kontent yaratish jarayoni o'quv reja asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi. Molekulyar fizika va termodinamika bo'limining o'quv rejasidagi barcha mavzular, jumladan, molekulyar-kinetik nazariya, ideal gazlar, izojarayonlar, issiqlik jarayonlari, termodinamik qonunlar, suyuqliklar va qattiq jismlar fizikasi bo'yicha to'liq qamrovda materiallar ishlab chiqiladi.



## Texnik topshiriq namunasi

Bo'lim nomi	Modul funksiyasi	Platforma versiyasi
Ideal gazning KMT asoslari	Simulyatsiya + grafiklar + video dars	Web + Android
Termodinamika qonunlari	Interaktiv slaydlar + test + misollar	Web + Android/iOS
Molekulalarning kinetik harakati	AR moduli yoki 2D animatsiya	Android
Masalalar bo'yicha mashqlar	Yopiq testlar + ochiq masalalar + yechim videolari	Web
Laboratoriya ishlari	Virtual tajriba + hisobot avtomatlashgan formatda	Web



1-rasm. Web-platforma bosh sahifa maketi



*1-sxema. Raqamli ta'lim mahsuloti ishlab chiqish bosqichlari*

Ushbu jarayonda quyidagi kontent turlariga alohida e'tibor qaratiladi:

### **1. Animatsiyalar**

Animatsiyalar fizik hodisalarni vaqt va makonda harakatda ko'rsatish imkonini beradi. Har bir mavzu uchun kamida bitta asosiy animatsiya ishlab chiqiladi:

- Molekulalarning harakati, ular o'rtasidagi to'qnashuv va diffuziya hodisasi;



- Temperatura o'zgarishida molekulaning kinetik energiyasi (Maxwell-Boltzmann taqsimoti);
- Broun harakati bo'yicha mikroskopik model;
- Boyl-Mariott, Gay-Lyussak va Sharl qonunlarining grafik animatsiyalari;
- Termodinamikaning I va II qonunlarini amaliy misollar orqali yorituvchi animatsiyalar.

## 2. Simulyatsiyalar

Simulyatsiyalar o'quvchilarga o'zlari fizik hodisalarni boshqarish va sinovdan o'tkazish imkonini yaratadi:

- Ideal gazning holat tenglamasi bilan ishlovchi interaktiv modul (P, V, T o'zgarishini kuzatish);
- Bosim hajm grafigida ish bajarilishini hisoblash (grafik osti maydoni);
- Qaytar va qaytmas jarayonlarni solishtirish uchun virtual tajribalar;
- Issiqlik sig'imi va energiya almashinuvi bo'yicha interaktiv laboratoriya moduli.

## 3. Mashqlar va testlar

Har bir mavzudan so'ng bilimni mustahkamlovchi topshiriqlar taqdim etiladi:

- 10–15 ta yopiq test savollari (MCQ shaklida);
- Diagramma bilan bog'liq savollar (Match the pair, Label diagram);
- Ochiluvchi va to'ldirishga oid savollar;
- Hisoblash masalalari, natijasini avtomatik baholash moduli orqali tekshiruvchi bo'lim;
- Ishni yakunlagach, avtomatik natija va tavsiya.

Takomillashtirilayotgan raqamli platforma nafaqat kontent yetkazuvchi vosita, balki metodik jihatdan asoslangan, texnik imkoniyatlarga boy, o'quvchini o'rganishga faol jalb etadigan innovatsion vosita sifatida shakllantiriladi.





*2-rasm. Platformadagi animatsiyalashgan molekula harakati*

Akademik litseylar uchun ishlab chiqilayotgan ushbu platforma mobil ilova va veb-sayt ko'rinishida ikki tomonlama ishlaydi, foydalanuvchilarga istalgan vaqtda, istalgan joyda o'quv jarayonini davom ettirish imkonini beradi.

### **Texnik imkoniyatlar**

#### **1. Multiplatforma qo'llab-quvvatlovi:**

- Android/iOS mobil qurilmalari va zamonaviy brauzerlarda ishlaydigan veb-platforma;
- Resurslar responsiv (moslanuvchan) dizaynda, kichik ekranlarda to'liq ko'rinadi.

#### **2. Interaktiv modullar:**

- Fizik hodisalar bo'yicha interaktiv simulyatsiyalar (ideal gaz, izojarayonlar);
- Laboratoriya ishlari uchun virtual tajriba oynasi;



○ Harakatdagi grafiklar, parametrlarni real vaqt rejimida o'zgartirish imkoniyati;

○ Teskari aloqa tizimi (savol-javob, izoh, baholash).

### **3. Avtomatik tahlil va shaxsiylashtirish:**

○ O'quvchining har bir faoliyati (test, animatsiya, mashq) bo'yicha ma'lumotlar saqlanadi;

○ Mustaqil o'zlashtirish darajasiga mos tavsiyalar (adaptiv ta'lim);

○ Baholash hisobotlari, o'quvchi va o'qituvchi uchun tahliliy panel.

### **Metodik imkoniyatlar**

#### **1. Modullik va bosqichma-bosqich o'rganish:**

○ Har bir dars alohida modulga ajratiladi;

○ Modulda: nazariya → misol → mashq → test → yakuniy tahlil shakli qo'llaniladi.

#### **2. STEM/STEAM integratsiyasi:**

○ Har bir mavzuda amaliy hayotga bog'liq misollar keltiriladi;

○ Kimyo, informatika, matematika bilan integratsiyalangan topshiriqlar mavjud.

#### **3. Aloqa va refleksiya:**

○ O'quvchi platforma orqali o'qituvchiga savol yuborishi mumkin;

○ Har dars so'ngida qisqa refleksiya oynasi: "Men nimani o'rgandim?", "Qiyinchilik bo'ldimi?"

Raqamli ta'lim platformasining samaradorligi nafaqat texnik imkoniyatlarga, balki foydalanuvchi interfeysining pedagogik ssenariylar bilan uyg'unligiga ham bog'liqdir. Har bir modulda o'quvchini mustaqil va tizimli o'rganishga undovchi dizayn elementlari pedagogik yondashuvlarga asoslangan holda ishlab chiqiladi.

Raqamli o'quv platformalarini yaratishda metodik dizayn va foydalanuvchi interfeysi (UI/UX) yechimlari muhim o'rin tutadi.



Ta'limiy kontentni samarali yetkazish, o'quvchini faol ishtirokchi sifatida jalb qilish va uning ta'limdagi muvaffaqiyatini ta'minlash bevosita interfeys sifati hamda metodik ssenariyga bog'liqdir. Akademik litseylar uchun mo'ljallangan platformalarni ishlab chiqishda, ayniqsa molekulyar fizika va termodinamika bo'limlarida kontentni intuitiv, vizual jihatdan boy va pedagogik jihatdan asoslangan shaklda taqdim etish talab etiladi.

**Metodik dizayn tamoyillari.** Metodik dizayn – bu o'quv materiallarini foydalanuvchining bilim olish sur'ati, ilgari o'zlashtirgan bilimlari va kognitiv imkoniyatlariga moslab loyihalash jarayonidir. Bu jarayonda quyidagi tamoyillar inobatga olinadi:

- **Modullilik:** Har bir mavzu alohida modul sifatida ajratiladi va u mustaqil yakuniy birlikni tashkil etadi.

- **Bosqichma-bosqichlik:** Kontent osondan murakkabga tomon ketma-ketlikda tuziladi.

- **Interaktivlik:** O'quvchining platformadagi harakatlari (testlar, simulyatsiyalar, topshiriqlar) kontentni chuqurroq o'zlashtirishga xizmat qiladi.

- **Refleksivlik:** Har bir bo'lim yakunida o'z-o'zini tahlil qilishga yordam beradigan savollar yoki mini-testlar kiritiladi.

- **Gamifikatsiya:** Reyting, yulduzcha, ball tizimi orqali o'quvchini rag'batlantirish mexanizmi qo'llaniladi.

**Foydalanuvchi interfeysi (UI/UX) dizayni.** Foydalanuvchi interfeysi dizayni o'quvchining platformadagi navigatsiya tajribasini belgilaydi. Akademik litsey o'quvchilari uchun mo'ljallangan interfeyslar quyidagicha shakllanishi kerak:

- **Minimalizm:** Keraksiz tugmalar va axborot elementlaridan voz kechgan holda, asosiy vazifalarga e'tibor qaratilgan dizayn.

- **Ranglar va kontrast:** Ko'zga qulay, didaktik asoslangan ranglar palitrasi. Masalan, ko'k – ishonch va bilimni ifodalaydi, yashil – faollik va musbat baho.



- **Navigatsiyaning intuitivligi:** O'quvchi kerakli bo'lim, dars, test yoki video darsga eng kam bosishlar bilan yetib bora oladi.
- **Adaptivlik:** Interfeys barcha qurilmalarda (kompyuter, planshet, telefon) to'g'ri ko'rinadi va moslashadi.
- **Fikr-mulohaza (feedback):** Harakatga darhol javob beruvchi dizayn – masalan, testdan keyin natija, maslahatlar, ishoralar.

Platforma interfeysi sodda, intuitiv va o'quvchi yoshiga mos tarzda ishlab chiqiladi. Dizaynda ranglar, shriftlar, ikonlar va tugmalar joylashuvi orqali kognitiv yuklamani kamaytirish, navigatsiyani osonlashtirish maqsad qilingan.

#### Asosiy interfeys elementlari:

- Yuqori menyu: fan bo'limlari, profil, natijalar;
- Yon panel: modullar ro'yxati va mavzularni belgilash;
- Markaziy oynada: ssenariy bo'yicha oqimli dars mazmuni;
- Pastki panel: “savol yuborish”, “refleksiya yozish”, “keyingi bosqichga o'tish” tugmalari.



3-rasm. Foydalanuvchi interfeysining modulli ko'rinishi



Taklif etilayotgan raqamli platforma zamonaviy o'quvchilarning o'rganish uslublariga mos, vizual, interaktiv va mustaqil o'rganishni qo'llab-quvvatlovchi muhitni yaratishga xizmat qiladi. Har bir mavzu ssenariy asosida modullarga bo'lgan bo'lib, kirishdan boshlab refleksiya gacha bo'lgan bosqichlar uzviylikda ishlab chiqilgan. Platforma "edtech" sohasidagi ilg'or yondashuvlar – gamifikatsiya, moslashtirilgan baholash, raqamli kuzatuv tizimlari – asosida qurilgan.

### **Platformaning asosiy funksional bloklari:**

#### **1. Asosiy interfeys:**

- Mavzular moduli (har bir mavzu 5 ta bosqich: kirish, nazariya, animatsiya, mashq, test);
- O'quvchi va o'qituvchi uchun alohida kirish imkoniyati;
- Shaxsiy kabinet: o'tilgan mavzular, ballar, tavsiyalar.

#### **2. Interaktiv kontent:**

- Har bir mavzuga mos 2D animatsiyalar va simulyatsiyalar;
- Laboratoriya ishlari uchun virtual mashg'ulotlar (issiqlik almashinuvi, suyuqlik xossalari va boshqalar);
- Mustaqil ishlashga mo'ljallangan testlar va interaktiv mashqlar.

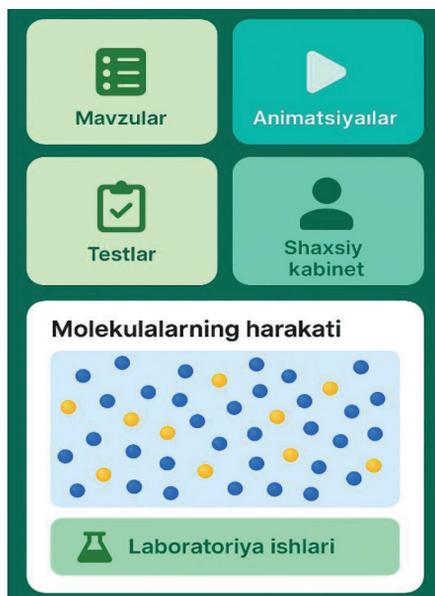
#### **3. Baholash va tahlil moduli:**

- Real vaqt rejimida test natijalarini ko'rish;
- Shaxsiy rivojlanish grafigi (ko'rsatkichlar oylik/haftalik);
- O'qituvchi paneli: sinf statistikasi, qiyinchilik darajasi tahlili;
- Individual tavsiyalar tizimi: o'zlashtirish darajasiga qarab qo'shimcha mashqlar beriladi.

#### **Mahsulotning texnik yechimi:**

- Frontend: HTML5, CSS3, JavaScript (React.js);
- Backend: Node.js + MongoDB (ma'lumotlar bazasi);
- Mobil ilova: Flutter (Android versiyasi);
- Platforma tili: To'liq O'zbek tilida, inglizcha interfeys varianti ham ishlab chiqilishi ko'zda tutilgan;
- Xavfsizlik: O'quvchi shaxsiy ma'lumotlari himoyalangan, ma'lumotlar bazasi maxfiylik siyosatiga amal qiladi.





4-rasm . Platformaning demo-versiyasidan skrinshot

Ushbu maqolada akademik litseylar uchun mo'ljallangan zamonaviy raqamli ta'lim platformasini ishlab chiqishning konseptual, texnik va metodik asoslari har tomonlama yoritildi. Raqamli o'quv resurslarini loyihalashda ilg'or interaktiv texnologiyalar, UX/UI dizayn yondashuvlari, zamonaviy dasturlash muhitlari va metodik ssenariylar asosida kompleks yondashuv zarurligi asoslab berildi.

Xulosa qilib aytganda, ishlab chiqilgan platforma modeli nafaqat akademik litseylar, balki boshqa o'rta maxsus ta'lim muassasalari uchun ham universal metodik asos sifatida xizmat qilishi mumkin. Platformaning ilmiy-metodik asoslanganligi, texnik yechimlar bilan uyg'unligi va o'quvchining individual rivojlanishiga xizmat qiluvchi elementlarga boyligi uni yuqori samaradorlikka ega o'quv vositasi sifatida tavsiflaydi.

### **Adabiyotlar:**

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi. Akademik litseylar uchun fizika fanidan namunaviy o'quv dasturi. – Toshkent: 2020.
2. M. Xolboyev, A. Sobirov va boshqalar. Fizika: Akademik litseylar uchun darslik. – Toshkent: “O'zbekiston” nashriyoti, 2021.
3. M.M. Mirzayev Raqamli ta'lim tizimlari: nazariya va amaliyot. – Toshkent: Ilm Ziyo, 2022.
4. UNESCO. ICT in Education: A Critical Literature Review and Its Implications. – Paris: UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2021.
5. PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu>
6. Yenka / Crocodile Physics. <https://www.yenka.com>
7. Clark, R. C., & Mayer, R. E. E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. – Wiley, 2016.
8. A.A. Azizxo'jayev. Ta'lim texnologiyalari: zamonaviy yondashuvlar. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.
9. World Bank. Digital Transformation of Education Systems: Uzbekistan Country Diagnostic Report. – Washington D.C., 2023.



---

---

## BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINI MUAMMOLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA O'QITISH KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH

*Sh.S. Zamonova, Denov tadbirkorlik va pedagogika  
instituti o'qituvchisi, mustaqil tadqiqotchi*

*Ushbu maqolada bo'lajak fizika o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish orqali ularning pedagogik va metodik kompetensiyalarini shakllantirish masalalari yoritilgan. Mazkur texnologiyaning asosiy tamoyillari, amaliy qo'llanishi, ta'lim samaradorligiga ta'siri hamda fizika fanining xususiyatlarini hisobga olgan holda kompetensiyalarni rivojlantirish yo'llari tahlil qilingan.*

**Kalit so'zlar:** *muammoli ta'lim, kompetensiya, fizika o'qituvchisi, kasbiy tayyorgarlik, innovatsion texnologiyalar, metodik malaka.*

*В данной статье рассматриваются вопросы формирования педагогических и методических компетенций будущих учителей физики посредством использования технологий проблемного обучения в процессе их подготовки. Проанализированы основные принципы данной технологии, особенности её практического применения, влияние на эффективность обучения, а также пути развития компетенций с учётом специфики учебного предмета физики.*

**Ключевые слова:** *проблемное обучение, компетенция, учитель физики, профессиональная подготовка, инновационные технологии, методическая квалификация.*

*This article addresses the issues of forming pedagogical and methodological competencies of future physics teachers through the use of problem-based learning technologies in the course of their training. The main principles of this technology, the specifics of its practical*

*application, its impact on the effectiveness of education, as well as ways to develop competencies considering the specifics of the physics subject are analyzed.*

**Keywords:** *problem-based learning, competence, physics teacher, professional training, innovative technologies, methodological qualification.*

Hozirgi ta'lim tizimi oldida turgan dolzarb vazifalardan biri - bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy kompetensiyalarini zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida shakllantirishdir [1]. Ayniqsa, tabiiy fanlar, xususan, fizika fanini o'qitishda muammoli ta'lim texnologiyalaridan samarali foydalanish bo'lajak o'qituvchilarning fikrlash, tahlil qilish, muammoni anglab yetish va ilmiy asoslangan yechim topish ko'nikmalarini rivojlantiradi [2].

O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimini isloh qilish, uni zamon talablari asosida modernizatsiya qilish borasida keng ko'lamli islohotlar olib borilmoqda. Jumladan, Prezidentimizning 2019-yil 29-apreldagi PF-5712-sonli Farmoni ("Ilm-fan va ta'lim sohasini tubdan rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida") da ta'limda innovatsion yondashuvlar, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni keng joriy etish muhim vazifa etib belgilangan [3].

Shuningdek, "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot Strategiyasi"da ta'lim sifatini oshirish, pedagog kadrlar salohiyatini mustahkamlash va ularning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga alohida urg'u berilgan. Unda ayniqsa muammoli vaziyatlar asosida o'qitish texnologiyalarini o'quv jarayoniga integratsiya qilish orqali o'qituvchilarning ijodiy fikrlashini shakllantirish zarurligi ta'kidlangan [4].

Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4359-sonli Qarori (2019-yil 14-may) bilan tasdiqlangan "Oliy va o'rta maxsus ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasi"da fizika kabi tabiiy



fanlarni o'qitishda innovatsion va muammoli ta'lim texnologiyalarini qo'llash orqali bo'lajak o'qituvchilarning analitik va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish muhim yo'nalish sifatida belgilangan [5].

Ta'limda kompetensiyaviy yondashuv asosida dars tashkil etish esa O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 9-dekabrda 770-sonli qarori ("Pedagogik kadrlarni tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida") bilan tasdiqlangan o'quv rejalar va dasturlarning markaziy yo'nalishiga aylangan [6].

Shunday zamonaviy yondashuvlar kontekstida, bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini muammoli ta'lim texnologiyalari asosida shakllantirish va rivojlantirish dolzarb ilmiy-amaliy masala bo'lib, bu pedagoglarning kelajakda ta'lim jarayonida yuqori samaradorlikka erishishiga zamin yaratadi. Fizika fanining tabiati izlanish, kuzatish va muammoni hal qilishga asoslangani sababli, ushbu texnologiya aynan mazkur fan doirasida keng qo'llanilishi mumkin va zarurdir.

Muammoli ta'lim – bu o'qituvchilarning bilishga bo'lgan ehtiyojlarini faollashtiruvchi, ularni mustaqil fikrlashga undovchi, muammoli vaziyatlarni hal qilish orqali yangicha bilimlarni o'zlashtirishga yo'naltirilgan pedagogik texnologiyadir. Bu yondashuv asosida quyidagi tamoyillar yotadi:

- faoliyatga yo'naltirilganlik;
- mustaqil izlanishga undash;
- ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish;
- tanqidiy va tizimli fikrlashni shakllantirish.

Shu nuqtai nazardan, muammoli ta'lim texnologiyasi bo'lajak fizika o'qituvchisining zamonaviy kompetensiyalarini rivojlantirish uchun samarali vosita hisoblanadi [7].

Fizika o'qituvchisining kasbiy kompetensiyasi quyidagi tarkibiy qismlardan iborat.



*1-jadval. Bo'lajak fizika o'qituvchilarining kompetensiyalarini aniqlash*

<b>Pedagogik kompetensiya</b>	dars mazmunini didaktik jihatdan to'g'ri rejalashtirish va tashkil etish ko'nikmasi.
<b>Metodik kompetensiya</b>	fizikani o'qitishda zamonaviy metod va texnologiyalarni qo'llash.
<b>Axborot-kommunikatsion kompetensiya</b>	axborot vositalaridan samarali foydalanish.
<b>Kasbiy-tadqiqot kompetensiyasi</b>	ilmiy izlanish olib borish, tajriba asosida natijalar chiqarish.

Mazkur kompetensiyalarni rivojlantirishda muammoli vaziyat asosida tashkil etilgan o'quv jarayoni alohida o'rin tutadi [2].

Muammoli ta'lim texnologiyasining fizikani o'qitishdagi amaliy jihatlari quyidagilardan iborat:

**Muammoli savollar tuzish:** "Nima sababdan kuchlarning teng ta'siri ostida jism harakatga keladi?", "Agar elektr zaryad vakuumda harakat qilsa, unga qanday kuchlar ta'sir qiladi?"

**Muammoli tajribalar:** fizik laboratoriya mashg'ulotlarida noma'lum natijani oldindan taxmin qilish va uni tajriba orqali tekshirish.

**Muammoli vaziyatlar asosida loyiha ishlarini tashkil etish:** masalan, "Magnit induksiyasini aniqlash uchun qanday oddiy qurilma yasash mumkin?" kabi topshiriqlar.

Yuqorida "Nima sababdan kuchlarning teng ta'siri ostida jism harakatga keladi?" muammoli savol qo'ydik.

Endi muammo vaziyatini yaratdik. *Tasavvur qiling, yer ustida tinch turgan bir aravaga ikki odam qarama-qarshi yo'nalishda kuch qo'llaydi: biri chapga 100 N, ikkinchisi o'ngga 100 N kuch bilan. Natijada arava harakatga kelmaydi. Endi esa, agar ikkala odam bir yo'nalishda, masalan, o'ngga qarab har biri 100 N kuch qo'llasa, arava harakatga keladi.*

**Bu holatda quyidagi savol tug'iladi:** Nega birinchi holatda kuchlar aravani harakatga keltirmaydi, ikkinchisida esa keltiradi, garchi har ikkisida kuch miqdori 100 N bo'lsa?



Talabanning izlanishga yo'naltirilishi (muammoli faoliyat):

- Talabalarga Nyutonning ikkinchi qonuni ( $F = ma$ ) eslatiladi.
- So'ngra savol beriladi: – Har ikkala holatda aravaga ta'sir qilayotgan natijaviy kuch ( $F$ ) nima bo'ladi?
- Agar natijaviy kuch 0 bo'lsa, tezlanish qanday bo'ladi?
- Agar natijaviy kuch 200 N bo'lsa, arava qanday tezlanish bilan harakatlanadi?

*Endi savolni javobini tahlil qilamiz va izoh beramiz.*

Jismning harakatga kelishi yoki kelmasligi unga ta'sir etuvchi kuchlarning *natijaviy* ta'siriga bog'liq. Kuchlar teng bo'lib, *qarama-qarshi yo'nalgan* bo'lsa (100 N chapga, 100 N o'ngga), ularning vektor yig'indisi nol bo'ladi:

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 100N - 100N = 0$$

Bu holda Nyutonning ikkinchi qonuni bo'yicha:

$$\vec{F} = ma \Rightarrow 0 = ma \Rightarrow 0$$

Demak, jism (arava) harakatsiz qoladi yoki avvaldan harakatda bo'lsa, to'xtamasdan shu holatda davom etadi (Nyutonning birinchi qonuni).

Agar kuchlar bir yo'nalishda bo'lsa (masalan, ikkala odam ham o'ngga 100 N), u holda:

$$\vec{F} = 100N + 100N = 200N \Rightarrow a = \frac{\vec{F}}{m}$$

Jism musbat tezlanish bilan o'ngga harakatga keladi [8].

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, jism faqatgina unga ta'sir qilayotgan natijaviy kuch nol bo'lmagandagina tezlanishga ega bo'ladi, ya'ni harakatga keladi. Muammoli savol orqali o'quvchilar kuchlarning yo'nalishi va ularning natijaviy ta'sirini tahlil qilishni o'rganadi.

Muammoli ta'limning natijasini tahlil qilamiz:



- Talaba kuchlar orasidagi vektoriy munosabatni anglaydi.
- Tezlanish faqat natijaviy kuch mavjud bo'lgandagina yuzaga kelishini tushunadi.
- Harakatning sababi va yo'nalishi ustida tahliliy fikr yurita oladi.
- Tanqidiy fikrlash va fizik qonunlarni amalda qo'llash ko'nikmalari rivojlanadi.

Bu yondashuvlar orqali talabalar nafaqat tayyor bilimni oladi, balki uni hosil qilishda faol ishtirokchi bo'lishadi.

Bo'lajak o'qituvchilarning muammoli ta'lim asosida rivojlangan kompetensiyalarini baholash uchun quyidagi metodlar qo'llaniladi:

Kuzatuvlar – amaliy mashg'ulotlarda talabalar faolligi va mustaqilligi.

Portfolio – o'quvchi tomonidan bajarilgan ilmiy loyiha, laboratoriya ishi, dars ishlanmalari.

Test va diagnostik topshiriqlar – muammoni tushunish va yechim topishga qaratilgan testlar.

Refleksiya – talabalar tomonidan o'z faoliyati va o'zlashtirilgan bilimlarga tahliliy yondashuv.

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti fizika yo'nalishida olib borilgan eksperimentlar shuni ko'rsatadiki, muammoli ta'lim asosida o'qitilgan guruhda kompetensiyalar rivojlanish darajasi an'anaviy guruhga qaraganda 28–35% yuqori bo'lgan. Talabalar muammoli savollarga mustaqil yechim topish, dars rejasini ishlab chiqish va tajriba o'tkazish bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lishgan.

Muammoli ta'lim texnologiyasi bo'lajak fizika o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini shakllantirish va rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu texnologiya orqali talabalar o'z mustaqil fikrlashini, muammoni tahlil qilish va yechim topish ko'nikmalarini rivojlantiradi [9]. Shuning uchun:

- Fizika bakalavriat dasturiga muammoli ta'lim texnologiyasini o'rgatadigan maxsus modul kiritilishi lozim;



- Amaliy mashg'ulotlar muammoli vaziyatlar asosida tashkil etilishi kerak;
- O'qituvchilarning malakasini oshirish kurslariga muammoli ta'limni o'rgatish bo'yicha treninglar kiritilishi maqsadga muvofiq.

### **Adabiyotlar:**

1. A. M Mahmudov Pedagogik texnologiyalar. – Toshkent: TDPU, 2015. – 240 b.
2. G'. S. Yusupov Fizika o'qituvchisining kasbiy tayyorgarligi. – Toshkent: O'qituvchi, 2019. – 192 b.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. Ilm-fan va ta'lim sohasini tubdan rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida: Farmon PF-5712, 2019-yil 29-aprel.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi. – Toshkent, 2022.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. Oliy va o'rta maxsus ta'lim tizimini rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida: Qaror PQ-4359, 2019-yil 14-may.
6. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. Pedagogik kadrlarni tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida: Qaror №770, 2020-yil 9-dekabr.
7. M.M. Hasanboyeva Kompetensiyaviy yondashuv asosida fizika o'qituvchilarini tayyorlashning nazariy-metodik asoslari: Ped. fan. dokt. diss. – Toshkent, 2021. – 275 b.
8. D.M. Yo'ldosheva. Muammoli laboratoriya topshiriqlari orqali talabalarni eksperimental kompetensiyasini rivojlantirish. // Fizika va texnika fanlari jurnali. – 2022. – №2. – B. 85–89.
9. T. Eshonqulova Muammoli ta'lim asosida fizika o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish: Ped. fan. nomz. diss. – Toshkent, 2020. – 175 b.



## **QATTIQ JISMLAR FIZIKASIDAN O'QUV JARAYONIDA ILMIY BILIMLARNI RIVOJLANTIRISHDA IZCHILLIKNI AMALGA OSHIRISHNING ASOSIY SHAKLLARI**

*E.K. Kalandarov, Nizomiy nomidagi O'zMPU dotsenti*

*Mazkur maqolada fizikadan o'quv jarayonida ilmiy bilimlarni rivojlantirishda izchillikni amalga oshirishning asosiy shakllari eski nazariyalarni yangi nazariyalardan keltirib chiqarish, yangi bilimlarni asl ma'nosida saqlash va boshqalari to'g'risida so'z yuritiladi.*

**Kalit so'zlar.** *Izchillik, mashg'ulot, , pedagogika, nazariya, qonun, ta'lim, ilmiy bilim, shakl, jarayon, hodisa*

*В данной статье рассматриваются основные формы реализации преемственности в развитии научных знаний в процессе обучения физике, такие как выведение старых теорий из новых, сохранение новых знаний в их первоначальном значении и другие.*

**Ключевые слова:** *последовательность, занятие, педагогика, теория, закон, образование, научное знание, форма, процесс, явление*

*This article examines the main forms of implementing continuity in the development of scientific knowledge during the process of teaching physics. These forms include deriving older theories from newer ones, preserving new knowledge in its original meaning, and other approaches.*

**Keywords:** *sequence, activity, pedagogy, theory, law, education, scientific knowledge, form, process, phenomenon*

*Ta'lim jarayonini takomillashtirish yo'lidagi izlanishlar boshqa fanlar qatorida fizikani o'qitishda ham ilmiy, nazariy, amaliy va sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarishga imkon yaratmoqda. Iqtisod va*



boshqarishning yangilanishi ta'limning barcha sohalarida islohotlarni yuzaga keltirdi, pedagogika fani va amaliyotining zamonaviy muammolariga jamoat qiziqishi ortdi. Bunda tadbirkorlik, innovatsion, kasbiy va boshqa har qanday faoliyatlarda inson mustaqilligini rivojlantirish va takomillashtirish metodlari jamiyatning oliy qadriyati sifatida alohida dolzarb muammoga aylanmoqda.

Izchillik rivojlanish jarayonidagi hodisalarning o'zaro bog'lanishidir. Bu tamoyilni har bir fandan bilim berish jarayoniga tadbiiq etish muammolarimizdan biri sanaladi. U inkorni – inkor, miqdor o'zgarishlarini sifat o'zgarishlariga o'tishiga tegishli dialektika qonunlarining alohida namoyon bo'lishi hisoblanadi. Tabiatda, jamiyatda va bilishda har doim namoyon bo'lishi bilan u obyektiv hamda umumiy ma'noga ega bo'ladi. Ushbu tamoyilning asosiy ma'nosi, har qanday yangi narsa eskining asosida paydo bo'lishini, jamiyatning o'zgarishiga yarasha eskini butunlay yaroqsiz qilishdan chetga chiqib, yaroqlisi saqlanib qoladi. Shuning uchun, izchillik dialektik o'zgarishni, rivojlanishning asosiy sharti bo'lib hisoblanadi [1].

Bilimlarning izchilligi, har doim haqiqiy fanni tavsiflovchi ilmiy qarashlardagi izchillikni ham nazarda tutadi.

Qattiq jismlar fizikasi fanidan o'quv jarayonida ilmiy bilimlarni rivojlantirishda izchillikning ba'zi bir asosiy shakllarini tahlil qilamiz.

**a) Eski nazariyalarni yangi nazariyalardan keltirib chiqarish (deduktivlik)**

Izchillikning bu shaklining mohiyati quyidagicha.  $N_1$  va  $N_2$  bir-birini ketma-ket almashtiruvchi ikkita nazariya bo'lsin. Agar ular inqilob tufayli ajratilmagan bo'lsa, ilmiy bilimlarning rivojlanishini belgilovchi izchillik turi kumulyativ (xususiy ko'rinishlari - statik va dinamik) izchillikdir. Bu izchillik turiga ko'ra, oldingi nazariyaning mazmuni keyingi nazariyaga kiritiladi ( $N_1 \square N_2$ ). Demak, ma'lum qoidalar orqali  $N_1$  ni  $N_2$  dan keltirib chiqarish mumkin. Izchillikning deduktivlik shakli ana shundan iborat.



Haqiqatan ham, agar qattiq jism fizikasining termodinamik xossalari haqidagi ilmiy bilimlarning rivojlanishini molekulyar-kinetik va kvant qarashlar doirasida tahlil qilsak, bir xil asosga ega bo'lgan, ya'ni o'zgarmas konsepsiyali, ammo turli ishchi modellarga ega uchta nisbatan yaxlit nazariya yoki qonunni ajratish mumkin: Dyuling va Pti qonuni, Eynshteyn nazariyasi hamda Debay nazariyalari. Mazkur nazariyalar bir-birini inkor etmaydi balki, bir-birini to'ldiradi [2].

Tabiiyki, funksional bog'lanishlardan foydalanish orqali bu nazariyalarning axborot hajmini ma'lum darajagacha kengaytirish mumkin. Bunday operatsiyalar hisobga bilimlarni oshirish statik izchillik bilan belgilanadi. Keyingi nazariyaga o'tish oldingi nazariya doirasida ravon va yetarlicha anglangan tarzda kechadi. Bunday xususiyatli har bir keyingi nazariyaning shakllanishi bilimlarning sifat jihatidan o'sishini, ammo inqilobiy sakrashesiz, dinamik izchillik bilan belgilaydi. Bilimlarning miqdoriy va sifatiy o'sishini belgilaydigan bunday izchillik, aslida, yuzaki bo'lib, uning mavjudligi hech kim tomonidan inkor etilmaydi. Bu xususiy izchillikning namoyon bo'lishidir. Biroq, bu holda ham nafaqat bilimlarni oshirish faktini, balki uch yagona jarayonda yashiringan bu jarayon mexanizmini ham belgilaydigan umumiy izchillikni hisobga olish zarur: destruksiya, kumulyatsiya, konstruksiya. Bu jarayon ko'rib chiqilayotgan misolda quyidagicha ko'rinadi. Nazariya ichida uning mazmuniga sig'maydigan hodisalar paydo bo'ladi, shu sababli ular yangi nazariyaning kurtagi va avvalgi nazariyani buzish omiliga aylanadi. Shunday qilib, bilimlarning uzluksizligi nafaqat kumulyatsiya bilan, balki uning dialektik tushunchasidagi destruksiya bilan ham belgilanadi, ya'ni yangi bilimlarning rivojlanishida kumulyatsiya va konstruksiyaning o'zini belgilaydi.

**b)** *Yangi bilimlarni asl ma'nosida saqlash.* Ravshanki, agar eski nazariyaning tushunchalari yangi nazariyaga kiritilgandan keyin ham o'z ma'nosini to'liq saqlab qolsa, nazariyaning deduktivligi haqida to'liq



gapirish mumkin. Biroq ilmiy bilimlarning rivojlanishini o'rganishda izchillikning namoyon bo'lish shakli sifatida tushunchalar ma'nosining saqlanishini ajratib ko'rsatish o'rinli. Bunda tushunchaning hajmi o'zgarishi mumkin. Tabiiyki, bir xil nazariy lug'atlardan foydalanadigan nazariyalar haqida gap ketganda, deduktivlik bilan bog'liq muammolar yuzaga kelmaydi va tushunchalarni saqlash shaklidagi izchillik yaqqol namoyon bo'ladi. Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanlik nazariyalari bunga misol bo'la oladi. Bu tushunarli, chunki izchillikning ko'rib chiqilgan ikkala shakli ham o'zaro bog'liq va bir-birini taqozo etadi.

Eski nazariyaning natijalarida ishtirok etuvchi atamalar yangi nazariyaning asoslarida mavjud bo'lgan sharoitda, eski nazariyani yangi nazariyadan deduksiya qilish bunday izchillikni amalga oshirish mexanizmi hisoblanadi. Biroq, izchillikning bu shaklida yangi tushunchalar o'sib bormaydi, deb o'ylamaslik kerak. Ular mavjud bo'lib, yangi, ancha umumiy qonunlarning mazmunini belgilaydi. Lekin matematik operatsiyalar yordamida ilgarigi qonunlar oson hosil qilinadi, yangilari esa eski nazariyani chuqurroq tushunish imkonini beradi. Shunday qilib, matematik apparatning qo'llanilishi tushunchalarni saqlash kabi izchillik shaklining namoyon bo'lishining yana bir mexanizmi sifatida ko'rish mumkin.

Ko'rinib turibdiki, ko'rsatilgan ikkala mexanizm xam kamulyativ izchillikni va uning xususiy ko'rinishlari - static va dinamik izchillikni aks ettiradi.

c). *Ilmiy bilish usullarining saqlanishi.* Ta'lim oluvchilarning ilmiy bilimlarni shakllantirish va rivojlantirish faoliyatiga jalb etishda ularning nafaqat odatiy ma'nodagi izchillikni, balki ilmiy bilish usullarining ham aniq-ilmiy yoki maxsus, ham umumilmiy usullar (tajriba, tahlil, sintez, induksiya va deduksiya, analogiya va faraz; mantiqiy va tarixiy, abstraktlashtirish va ideallashtirish, umumlashtirish va cheklash, aniqdan mavhumga ko'tarilish, taqqoslash, modellashtirish va boshqalar) izchilligini anglashlari muhim ahamiyat kasb etadi.



O'quvchi va talabalar bu usullar bilan tanish bo'lishlari, ulardan ba'zilarini ilmiy nazariyalarni shakllantirish va rivojlantirishga asosli ravishda qo'llashlari hamda shu orqali ilmiy bilishning turli usullaridan foydalanishdagi izchillikni amalga oshirishlari lozim.

Ilmiy asoslangan usullarni ongli ravishda qo'llash yangi bilimlar olishning muhim sharti bo'lgani uchun, bu holda izchil aloqalar boshqaruv va rivojlanish aloqalari orqali ro'yobga chiqadi.

Ta'limda modellashtirish usuliga alohida e'tibor qaratish kerak, chunki bilish jarayonining o'zi mohiyatan bir modeldan boshqasiga, oddiy modeldan murakkabrog'iga o'tishdan iboratdir.

**d) Qonunlarning saqlanishi.** Qonunlar qattiq jismlardagi fizik hodisalarni o'rganishdagi muhim jihatdir. U voqelikdagi hodisalar va narsalar o'rtasidagi umumiy, zaruriy, obyektiv va nisbatan doimiy aloqani ifodalaydi. Shuning uchun bilishning rivojlanishi sodir bo'lganda, u yoki bu qonunlarning umumiylik darajasini anglash ham parallel ravishda kechadi. Ularning ba'zilar qandaydir hodisalarning xususiy ko'rinishlari bo'lib chiqsa, boshqalari umumiyroq, balki umumiy xarakterga ega bo'ladi. Shu bois ilmiy bilimlarning rivojlanish jarayoni va fan asosining - qonunlarning takomillashish jarayonini anglash, xususan, uning qonunlarning saqlanishi kabi shakli orqali namoyon bo'ladigan vorisiylikni tushunish orqali amalga oshadi. Bunda uzviy bog'lanishlar tahlili fanda mavjud qonunlarning xilma-xilligi hisobga olingan holda yetarlicha chuqur bo'lishi lozim. Ularning ayrimlari obyektlar xususiyatlari o'rtasidagi funksional bog'liqlikni (masalan, massa va energiyaning o'zaro bog'liqligi), boshqalari moddiy obyektlarning o'zlari o'rtasidagi aloqani (masalan, elektromagnit o'zaro ta'sir qonunlari), tizimlarning o'zlari o'rtasidagi yoki tizimlar rivojlanishidagi turli holatlar yoki bosqichlar o'rtasidagi bog'liqlikni (masalan, entropiyaning o'sish qonuni, miqdoriy o'zgarishlarning sifat o'zgarishlariga o'tish qonuni va boshqalar) ifodalaydi. Qonunlar umumiylik darajasi va amal qilish doirasiga ko'ra ham farqlanadi.



Xususiy yoki maxsus qonunlar jismlarning aniq fizik, kimyoviy va biologik xossalari o'rtasidagi bog'lanishni ifodalasa, umumiy qonunlar materiyaning universal xossalari va atributlari o'rtasidagi o'zaro aloqani aks ettiradi. Ular materiyaning barcha ma'lum tuzilmaviy darajalarida namoyon bo'ladi.

Dunyodagi barcha hodisalar ma'lum qonunlarga bo'ysunadi, ya'ni hamma narsa determinatsiyalangan, obyektiv qonunlar bilan shartlangandir. Garchi determinatsiya shakllari va qonunlari turlicha bo'lsa-da. Bir qiymatli determinatsiya dinamik qonunlar bilan, ko'p qiymatli determinatsiya esa ehtimoliy-statistik qonunlar bilan aniqlanadi. Qonunlarning saqlanish shaklidagi vorislik aloqalarini aniqlashda qonunlarning ushbu ichki iyerarxiyasini baholash va shu bilan nafaqat bilimlarning ko'chishini rasman aniqlash, balki qonunlarning sifat o'zgarishlarini belgilash, ularning umumiylik darajasini, determinatsiya xususiyatini, funksional aloqalarni anglash lozim. Bu holda vorislik aloqalari bir qator vorislik turlari bilan belgilanishi mumkin, ammo ular kumulyativ vorislik doirasidan tashqariga chiqmaydi.

*e) Turli tadqiqot usullaridan foydalangan holda bitta obyektни o'rganish*

Ilmiy bilimlarni rivojlantirish amaliyotida shunday yondashuvlarni ham ajratib ko'rsatish mumkinki, bunda bitta obyekt ikki xil darajada o'rganiladi, ammo yangi chuqurroq darajaga o'tish inqilobiy tus olmaydi. Bunga nazariy va amaliy (empirik) fizika misol bo'la oladi. Ularda tavsifning turli darajalari haqida gap boradi: fenomenologik va tushuntiruvchi. Qattiq jism holatining o'zgarishini turli nuqtai nazardan qarab, naziriy va amaliy eksperimentlar bir-birini to'ldirib, mohiyatan yaxlit bir butunlikni tashkil etadi. Masalan qattiq jismlarning elektr o'tkazuvchanligini o'rganishda dastlab, amaliy jixatdan tadqiq etilib keyin shu jarayonning nazariyasi ishlab chiqilgan [3]. Tabiiyki, ilmiy bilimlarning bunday rivojlanishi bu ikki tavsif o'rtasidagi vorislik aloqalarini nazarda tutadi. Ular ma'naviy aloqalar, ishlash aloqalari,

determinatsiyalar, axborot aloqalari orqali namoyon bo'ladi. Bunda empirik va nazariy vorislik turlari asosiy rol o'ynaydi.

z) *Ilmiy bilish usullarini o'zlashtirish.* Fanning rivojlanishi turli, hatto uzoq bo'lib tuyulgan bilim sohalari o'rtasida o'zaro boyitish va fikr almashishni talab qiladi. Turli fanlarning bir-birini o'zaro boyitishining asosiy yo'llaridan biri boshqa fanlarning obyektlarini o'rganish uchun bir yoki bir nechta fanlarning usullarini qo'llashdir. Masalan, qattiq jismlarning molekulyar hodisalarini aniqlashga imkon beradigan fizika va kimyo usullarini qo'llash natijasida o'z tadqiqotlarini takomillashtiradi.

Qattiq jismlar fizikasiga oid mashg'ulotlar jarayonida turli xil falsaviy tamoyillardan foydalanish ta'lim sifatini tubdan yaxshilashi tajribalardan ma'lum. Ayniqsa, o'qitilayotgan mavzularga ta'luqli jarayonlarga oid izchillik tamoyili va uning asosiy shakllari to'g'risidagi ma'lumotlarni o'quvchi va talabalar ongida aks etishi fanga bo'lgan qiziqishlarini orttiribgina qolmasdan, ularning ilmiy kompetensiyalarini shakllantiradi hamda rivojlantiradi.

### **Adabiyotlar:**

1. M. Djorayev, E. Qalandarov, E. Xujanov "Fizika o'qitish metodikasi" Toshkent "Brok class servis" 2023
2. E.Q. Qalandarov. "Qattiq jismlar fizikasini izchillik prinsipi asosida o'qitish" //PEDAGOGIKA. – T.: – №4. 2018. – B.52-60.
3. Джораев М. Формирование вероятностно-статистических идей и понятий при подготовке учителя физики. Монография. -Ош, 2003.- 128 с.



## РАЗМЕРА ЧАСТИЦ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ТОПОЛОГИЮ БЕСКОНЕЧНОГО КЛАСТЕРА МЕТАЛЛ-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

*Х. Исаев, ТИТЛП доцент*  
*У. Абдурахманов, “НУУ им. Мирза Улугбека профессор*  
*Ф.Т. Боймуратов, “Alfraganus university” доцент*

*Исследована топология бесконечного кластера полимерных материалов, содержащих микро и наночастицы никеля в рамках теории протекания. Определена плотность, объемная доля, извилистость, объемная доля скелета и мертвых концов бесконечного кластера в зависимости от размера частиц никеля в таких системах.*

**Ключевые слова:** *металлические частицы, полупроводниковые пирополимеры, композиционный полимер, диэлектрик, магнитное поле, проницаемость.*

*The topology of endless cluster containing nanoparticles of the nickel in polymer material has been studied. It is found, then more dispersion of nickel mikro and nano particles, that swinger endless cluster in these compositions.*

**Key words:** *metal particles, semiconductor pyropolymers, composite polymer, dielectric, magnetic field, permeability.*

Согласно перколяционной теории [1], проводимость  $s$  систем, содержащих металлические частицы, распределенные случайным образом в диэлектрической матрице, описывается следующими формулами:

$$s(V_1) = s_1 (V_1 - V_c)^t, \quad V_1 > V_c, \quad (1)$$

$$s(V_1) = s_2 (V_c - V_1)^{-q}, \quad V_1 < V_c, \quad (2)$$

где  $s_1$  - проводимость металлических частиц;  $s_2$  - проводимость диэлектрической матрицы;  $V_1$  - объемная доля металлических частиц;  $V_c$  - критическая концентрация (порог протекания), при которой впервые образуется бесконечный кластер из частиц наполнителя;  $t$  и  $q$  - параметры, называемые критическими индексами, значения которых для трехмерных систем равны, соответственно 1,6 ÷ 1,8 и 1.

Известно [2], что методы теории протекания позволяют установить топологию сетки сопротивления (топологию бесконечного кластера). Одной из характеристик гетерогенных неоднородных систем является плотность бесконечного кластера (БК)  $P(V_1)$ . Величина  $P(V_1)$  характеризует долю узлов, принадлежащих БК и определяется из выражения

$$P(V_1) = V_1' / V_1 \quad (3),$$

где  $V_1'$  - объемная доля БК. При  $V_1 < V_c$  величина  $P(V_1) = 0$  т.к. отсутствует БК. С увеличением  $V_1$  значение  $P(V_1)$  приближается к единице. Плотность БК вблизи порога протекания описывается степенной зависимостью [2]

$$P(V_1) = D(V_1 - V_c)^b \quad (4),$$

где  $D$  - численный коэффициент порядка единицы,  $b$  - критический индекс, для трехмерных систем равно 0,4.

Для определения длины скелета обычно используется модель БК, предложенный впервые Б.И. Шкловским [2]. Для плоской задачи эта модель представляет собой нечто вроде очень большой рыболовной сети (рис.1). Характерный линейный размер ячейки этой сети  $R$  называется радиусом корреляции БК и выражается формулой  $R = l / (V_1 - V_c)^n$ , где  $l$  - длина, равная по порядку величине периода решетки,  $n$  - критический индекс радиуса корреляции (в трехмерном случае  $n = 0,8 \div 0,9$ ).

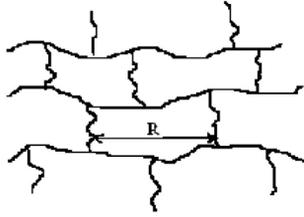


Рис.1. Скелет бесконечного кластера.

На основе этой модели показано, что если проволочка, образующая скелет, имеет извилистость (рис.2, расстояние между точками их пересечения по-прежнему равно  $R$ ), то критический индекс  $t$  электропроводности будет больше 1,7.

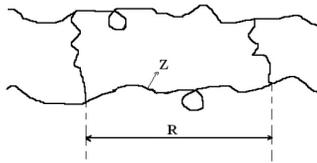


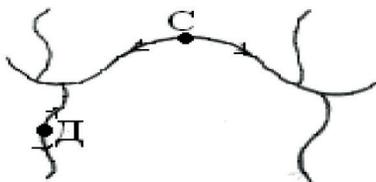
Рис.2. Скелет бесконечного кластера с учетом извилистости.

При этом  $t$  определяется как сумма индекса  $x$ , учитывающего извилистость, и индекса радиуса корреляции  $n$  т.е.  $t = x + n$  (5). Величина  $Z$ - длина проволочки между двумя точками пересечений (рис. 2), выражается формулой  $Z = l / (V_1 - V_c)^x$ , а отношение

$$Z \ll R \quad \frac{Z}{R} = (V_1 - V_c)^{(n-x)}, \quad (6)$$

показывает во сколько раз длина скелета больше чем  $R$  за счет извилистости.

Бесконечный кластер имеет скелет и мертвые концы [2]. Считается (рис.3), что точка принадлежит скелету БК, если по крайней мере два пути, выходящие из нее в разные стороны, позволяют уйти на бесконечное расстояние (точка С).



*Рис. 3. Фрагмент бесконечного кластера с мертвыми концами .*

Если только один путь, выходящий из точки, ведет на бесконечное расстояние, то это (например, точка D) принадлежит мертвому концу. В  $P(V_1)$  дают вклад все узлы БК - и принадлежащие скелету, и принадлежащие мертвым концам. Величина  $P_{ск}(V_1)$ -плотность скелета БК характеризует доли узлов принадлежащих скелету БК и определяется из выражения

$$P_{ск}(V_1) = V_1'' / V_1' , \tag{7}$$

где  $V_1''$  - объемная доля скелета БК. Как показывает результаты теории протекания отношение  $P_{ск}(V_1)$  к  $P(V_1)$  можно определить из выражения

$$\frac{P_{ск}(V_1)}{P(V_1)} = D(V_1 - V_c)^{(2\nu-\beta)} \tag{8},$$

где  $D$  численный коэффициент порядка единицы.

Композит с микрочастицами металла был приготовлен смешиванием металлического порошка с полимером в планетарной

мельнице в течение 7 часов. Использованный в эксперименте порошок металла был получен термическим разложением формиата металла в вакууме при температуре 573 К в течение 3 часов. В этом порошке диаметр частиц металла находился в диапазоне от 1 до 3 мкм. Это было установлено с помощью просвечивающей электронной микроскопии на микроскопе BS242E (Тесла). В обоих случаях концентрация металлов ( $V_l$ ) рассчитывалась исходя из концентрации металла в исходном металлосодержащем соединении. Для выполнения электрических измерений из исходных порошкообразных образцов методом горячего прессования были изготовлены таблетки диаметром 15 мм и толщиной 2 мм.

Методика измерения сопротивления образцов описана в работе [7]. На рис. 4 показаны экспериментальные зависимости проводимости  $s$  от долевого содержания  $Ni$  для обоих изучаемых композиционных материалов. На этом рисунке также показаны зависимости  $s$  от  $V_l$ , рассчитанные в рамках перколяционной теории, используя приведенные ниже формулы. Используя граничные условия ( $V_l = 0$  и  $V_l = 1$ ) формулы (1) и (2) могут быть приведены к следующему виду [4]:

$$s(V_l) = s_1 \left( \frac{V_l - V_c}{1 - V_c} \right)^t, \quad V_l > V_c, \quad (9)$$

$$s(V_l) = s_2 \left( \frac{V_c - V_l}{V_c} \right)^{-q}, \quad V_l < V_c, \quad (10)$$

Для изучаемых композитных материалов критический долевой объем  $V_c$  никелевых частиц был определен дифференцированием  $\lg s$  по  $V_l$  (см. вставку на рис. 4). Для определения критического индекса  $t$  экспериментальные данные были представлены как график в координатах  $\lg s - \lg[(V_l - V_c)/(1 - V_c)]$ .

Как видно из рис. 5 в образцах, содержащих никель в интервале  $V_c < V_1 \ll V_a \approx 0,5$ , зависимость  $\lg \sigma$  от  $\lg[(V_1 - V_c)/(1 - V_c)]$  имеет линейный характер. Величина  $t$  - это угол наклона этого графика. Путем экстраполяции линейной части этой зависимости к  $V_1 = 1$ , определено значение  $s_1$ . Найдено, что  $V_c = 0.105$ ;  $t = 2.2$  и  $s_1 = \text{Ом}^{-1} \times \text{см}^{-1}$  для композитного материала с наноразмерными частицами никеля и  $V_c = 0.210$ ;

$t = 1.78$  и  $s_1 = \text{Ом}^{-1} \times \text{см}^{-1}$  для композитного материала с микродисперсными частицами никеля. Определенный таким образом значение  $s_1$  не является проводимостью металлических частиц никеля, а является проводимостью БК в области  $V_c < V_1 \ll V_a \approx 0,5$ . Критический индекс  $q$  был взят равным 1, что справедливо для трехмерных систем [2].

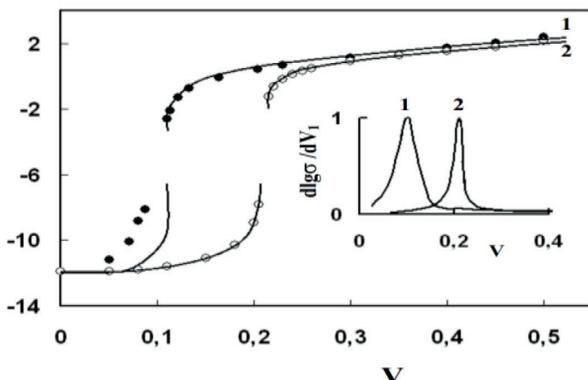


Рис. 4. Сравнение экспериментальных (точки) и теоретических (сплошные кривые) величин проводимости как функций объемного содержания ( $V_c$ ) никелевых частиц для керамических материалов, содержащих нано-частицы (заполненные точки, кривая 1) и микродисперсные частицы (пустые точки, кривая 2).

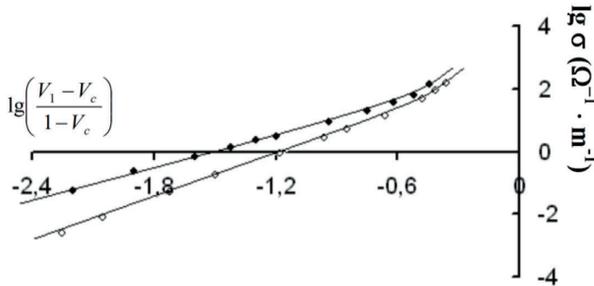


Рис. 5. Зависимость  $\lg s$  от  $\lg \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)$  для композитов содержащих микро (1) и наночастицы (2) никеля.

Зависимость параметров  $P(V_p)$ ;  $V_1'$ ;  $\frac{Z}{R}$ ;  $V_1'$  и  $V_1'''$  от объемной доли наполнителя  $V_1$  для композитов, содержащих нанодисперсных частиц никеля.

Таблица 1

№	$V_1$	$P(V_p)$	$V_1'$	$\frac{Z}{R}$	$V_1'$	$V_1'''$
1	0,12	0,19	0,023	7,7	$2,1 \times 10^{-5}$	$2,29 \times 10^{-2}$
2	0,13	0,23	0,031	6,0	$6,5 \times 10^{-5}$	$3,09 \times 10^{-2}$
3	0,16	0,33	0,052	4,0	$4,1 \times 10^{-5}$	$5,19 \times 10^{-2}$
4	0,20	0,41	0,082	3,1	$1,8 \times 10^{-5}$	$8,19 \times 10^{-2}$
5	0,23	0,46	0,106	2,7	$3,7 \times 10^{-3}$	$1,02 \times 10^{-1}$
6	0,3	0,54	0,163	2,1	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-1}$
7	0,4	0,64	0,257	1,7	$3,2 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-1}$
8	0,45	0,68	0,307	1,6	$6,0 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-1}$
9	0,5	0,72	0,360	1,5	$8,9 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-1}$

**Таблица 2**

№	$V_1$	$P(V_1)$	$V_1'$	$\frac{Z}{R}$	$V_1'$	$V_1'''$
1	0,22	0,17	0,037	1,42	$2,2 \times 10^{-4}$	$3,7 \times 10^{-2}$
2	0,25	0,30	0,075	1,27	$4,6 \times 10^{-4}$	$7,4 \times 10^{-2}$
3	0,30	0,42	0,125	1,19	$3,0 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-1}$
4	0,35	0,50	0,175	1,15	$9,1 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-1}$
5	0,40	0,57	0,224	1,12	$2,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-1}$
6	0,45	0,62	0,279	1,10	$3,6 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-1}$
7	0,5	0,66	0,334	1,08	$6,0 \times 10^{-2}$	$2,7 \times 10^{-1}$

Как видно из рис. 4, для обоих типов изучаемых композитных материалов соответствие между теоретическими и экспериментальными данными наблюдается при  $V_1 > V_c$ . В случае  $V_1 < V_c$  соответствие между теоретическими и экспериментальными зависимостями наблюдается только для композитного материала с микродисперсными никелевыми частицами. Происхождение этого несоответствия обсуждена в работе [7] в понятиях пространственно-структурной иерархической модели, предложенной Valberg и др. для композитных материалов [8].

Для определения топологию БК используем приведенные выше формулы, полученных в рамках теории протекания. Используя граничных условий к  $V_1 = 1$  выражения (4), (6) и (8) преобразуем к виду;

$$P(V_1) = D \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^\beta \tag{11}$$

$$\frac{Z}{R} = \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^{(\nu - \xi)} \tag{12}$$

$$\frac{P_{\text{ср}}(V_1)}{P(V_1)} = D \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^{(2\nu - \beta)} \tag{13}$$



Значения  $P(V_l)$ , вычисленные из зависимости (11) с увеличением  $V_l$  приближаются к единице (таблицы 1 и 2). Возрастание  $P(V_l)$  при удалении от порога протекания в сторону больших  $V_l$  означает, что БК, постепенно присоединяя кластеры, становится все более густым. Объемная доля БК  $V'_l$  вычисленная из (3), как видно из таблицы 1 и 2, вблизи порога протекания составляет ничтожную часть  $V_l$ . Значения  $\frac{Z}{R}$ , вычисленные по формуле (12) вблизи порога протекания показывают, что БК очень извилистен, при этом значение  $n$  был взят равным 0,85 а значение  $x$  была определена из выражения (5). Определяя из формулы (13) величину  $P_{ск}(V_l)$  и используя выражения (7) были вычислены объемная доля скелета  $V''_l$  и мертвых концов  $V'''_l = V''_l - V'_l$  бесконечного кластера. Как видно из таблицы 1 и 2, объемная доля скелета БК вблизи порога протекания составляет ничтожную часть принадлежавшим мертвым концам.

### Литература:

1. Fionov, A., Kraev, I., Yurkov, G., Solodilov, V., Zhukov, A., Surgay, A., ... & Kolesov, V. (2022). Radio-absorbing materials based on polymer composites and their application to solving the problems of electromagnetic compatibility. *Polymers*, 14(15), 3026.
2. Gubin S.P., Spichkin Yu.I., Yurkov G.Yu., Tishin A.M.. // *Russian Journal of Inorganic Chemistry*. 2002. V. 47. suppl. 1. P. 32.
3. Юрков Г.Ю., Астафьев Д.А., Никитин Л.Н., Кокшаров Ю.А., Катаева Н.А., Штыкова Э.В., Дембо К.А., Волков В.В., Хохлов А.Р., Губин С.П.. // *Неорганические материалы*. 2006. Т. 42. № 5. С. 556.
4. Gubin S.P., Yurkov G.Yu., Kosobudsky I.D. // *International Journal of Materials and Product Technology*. 2005. V. 23. № 1-2. P. 2.

---

---

## AYRIM TRIGONOMETRIK TENGLAMALARNI YECHISHDA MATEMATIK ANALIZ ELEMENTLARIDAN FOYDALANISH

*Eshboltayev Ikromjon Iqboljon o'g'li, Qo'qon DU talabasi*

*Ushbu maqolada ayrim nostandart va standart trigonometrik tenglamalarni funksiyaning chegaralanganlik xossasida foydalanib yechish mumkinligi ko'rsatilgan.*

**Kalit so'zlar:** *funksiyaning chegaralanganligi, nostandart tenglamalar, tenglamaning yechimi, teng kuchli tenglamalar.*

*В данной статье показана возможность решения некоторых нестандартных и стандартных тригонометрических уравнений с использованием свойства ограниченности функции.*

**Ключевые слова:** *ограниченность функции, нестандартные уравнения, решение уравнения, равносильные уравнения.*

*This article demonstrates the possibility of solving certain non-standard and standard trigonometric equations using the boundedness property of functions.*

**Keywords:** *boundedness of a function, non-standard equations, solution of an equation, equivalent equations.*

Ma'lumki, funksiyaning chegaralanganligi uning asosiy xossalardan biri hisoblanadi. U yordamida ko'plab masalalarga yechim topish mumkin.  $X$  to'plamda biror  $y = f(x)$  funksiya aniqlangan bo'lsin.

1-ta'rif. Agar  $y = f(x)$  funksiyaning qiymatlaridan iborat  $\{f(x) : x \in X\}$  to'plam yuqoridan (quyidan) chegaralangan bo'lsa,  $y = f(x)$  funksiya yuqoridan (quyidan) chegaralangan deb ataladi [1].



2-ta'rif. Agar  $y = f(x)$  funksiya ham quyidan ham yuqoridan chegaralangan bo'lsa,  $y = f(x)$  funksiya chegaralangan deyiladi [2].

Masalan,  $y = x^2$  funksiya quyida,  $y = -|x|$  funksiya yuqoridan,  $y = \sin 2x$  funksiya chegaralangan.

$y = f(x)$  funksiyaning yuqori chegaralari ichida eng kichigi (agar mavjud bo'lsa) funksiyaning aniq yuqori chegarasi, quyi chegaralari ichida eng kattasi (agar mavjud bo'lsa) funksiyaning aniq quyi chegarasi deyiladi va u mos ravishda  $\inf_{x \in X} \{f(x)\}$  va  $\sup_{x \in X} \{f(x)\}$  kabi belgilanadi [1], [2].

Funksiyaning bu xossasi yordamida ko'plab nostandart tenglama va tengsizliklar yechish mumkin. Ushbu maqolada nafaqat nostandart balki standart tenglamalarni ham yechish mumkinligi ko'rsatamiz [3].

1-misol. Ushbu tenglamani yeching:  $\cos 2x \sin x = 1$ .

Yechish. Ma'lumki,  $y = \cos 2x$  hamda  $y = \sin x$  funksiyalar chegaralangan funksiyalar,  $\sup_{x \in X} \{\cos 2x\} = 1$ ,  $\sup_{x \in X} \{\sin x\} = 1$ , ya'ni  $|\cos 2x| \leq 1$  va  $|\sin x| \leq 1$

Bundan,  $|\cos 2x| \cdot |\sin x| \leq 1$  tengsizlikni hosil qilish mumkin. Bundan ko'rinadiki, tenglik  $x$  ning faqatgina  $\sup_{x \in X} \{\cos 2x\} = 1$  va

$\sup_{x \in X} \{\sin x\} = 1$  bo'ladigan qiymatlaridagina o'rinli bo'ladi.

Berilgan tenglama quyidagi tenglamalar sistemalarining birlashmasiga teng kuchli bo'ladi.

$$\left[ \begin{cases} \cos 2x = 1 \\ \sin x = 1 \\ \cos 2x = -1 \\ \sin x = -1 \end{cases} \right.$$

Birinchi sistemadan  $1 - 2\sin^2 x = 1$ , bundan  $\sin x = 0$  sistema ziddiyatli bo'ladi, chunki sistemaning ikkinchi tenglamasi  $\sin x = 1$ .

Ikkinchi sistemaning birinchi tenglamasidan  $1 - 2\sin^2 x = -1$ ;  $\sin^2 x = 1$ ;  $\sin x = \pm 1$ . Sistemaning har ikki tenglamasini  $\sin x = -1$  tenglamani qanoatlantiruvchi  $x$  lar ya'ni  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$ ;  $n \in Z$  lar qanoatlantiradi.

$$\text{Javob: } x = -\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$$

2-misol. Ushbu tenglamani yeching [3]:

$$\sin 18x + \sin 10x + \sin 2x = 3 + \cos^2 2x.$$

Yechish. Ravshanki,

$$\sup_{x \in X} \{\sin 18x\} = 1, \sup_{x \in X} \{\sin 10x\} = 1, \sup_{x \in X} \{\sin 2x\} = 1'$$

$$\inf_{x \in X} \{\cos^2 2x\} = 0. \text{ Bundan,}$$

$$\sup_{x \in X} \{\sin 18x\} + \sup_{x \in X} \{\sin 10x\} + \sup_{x \in X} \{\sin 2x\} = 3$$

bo'lganligi uchun bu tenglama faqatgina  $\cos^2 2x = 0$  bo'lgandagina o'rinli bo'ladi. Bundan  $\cos 2x = 0$   $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n$ ,  $n \in Z$ . Bu qiymatlarni tenglamaning chap qismiga qo'yib

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + 9\pi n\right) + \sin\left(\frac{5\pi}{2} + 5\pi n\right) + \left(\frac{\pi}{2} + \pi n\right) = 3\sin\left(\frac{\pi}{2} + \pi n\right) = 3$$

tenglamani hosil qilamiz. Bu faqat  $n = 2k$  da o'rinli.



Javob:  $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in Z.$

3-misol. Ushbu tenglamani yeching [3]:

$$\sin^2 2x + \sin^2 4x + \sin^2 6x = 0$$

Yechish. Ravshanki,

$$\inf_{x \in X} \{ \sin^2 2x \} = \inf_{x \in X} \{ \sin^2 4x \} = \inf_{x \in X} \{ \sin^2 6x \} = 0.$$

Bundan ko'rinadiki, berilgan tenglama quyidagi sistemaga teng kuchli

$$\begin{cases} \sin 2x = 0, \\ \sin 4x = 0. \\ \sin 6x = 0; \end{cases} \begin{cases} x = \frac{\pi}{2}n; n \in Z, \\ x = \frac{\pi}{4}m; m \in Z, \\ x = \frac{\pi}{6}l; l \in Z. \end{cases}$$

Hamma ildizlarni birlik aylanada belgilab, ular  $0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}$  nuqtalarda ustma-ust tushishini ko'rishimiz mumkin.

Javob:  $\frac{\pi}{2}n, n \in Z.$

4-misol. Ushbu tenglamani yeching [3]:

$$1 + \cos(x + 3tgx) + (tgx - tg^2x)^2 = 0.$$

Yechish. Bu yig'indini quyidagi ikki

$$f(x) = 1 + \cos(x + 3tgx) \text{ va } g(x) = (tgx - tg^2x)^2$$

funksiyaning yig'indisidan iborat desak, ravshanki,

$$\inf_{x \in X} \{ f(x) \} = 0, \quad \inf_{x \in X} \{ g(x) \} = 0$$

bo'lganligi uchun berilgan tenglama

$$\begin{cases} 1 + \cos(x + 3tgx) = 0 \\ tgx - tg^2x = 0 \end{cases}$$

tenglamalar sistemasiga ekvivalent. Bu sistemadan quyidagi sistemalar birlashmasiga kelamiz.

$$\begin{cases} x + 3tgx = \pi + 2\pi k, \\ x = \pi n \end{cases}, \text{ va } \begin{cases} x + 3tgx = \pi + 2\pi k, \\ x = \frac{\pi}{4} + \pi n \end{cases}$$

Birinchi sistemaning yechimi  $x = (2k + 1)\pi$ . Ikkinchi sistemadan  $\pi = \frac{12}{8k - 4n + 3}$ . Bu tenglik  $k$  va  $n$  larning hech qanday butun

qiymatlarida bajarilmaydi, chunki  $\pi$  -irrasional sonidir.

Javob:  $x = (2k + 1)\pi, (k = 0, \pm 1, \dots)$

Xulosa qilib aytganda, trigonometrik tenglamalarni yechishda funksiyaning chegaralanganligidan foydalanish ancha samarali hisoblanadi. Umuman olganda bunday tenglamalarni yechishda funksiyaning boshqa xossalardan ham foydalanish mumkin.

### Adabiyotlar:

1. T. Azlarov, X. Mansurov. "Matematik analiz "1-qism. – T: O'qituvchi, 1994. – 78 b.
2. Пискунов Ф. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М: Интеграл-Пресс, 2002.– 180 с.
3. G.Axmedova. "Trigonometrik tenglama va tengsizliklar". O'quv qo'llanma. "ART PRESS" nashriyoti. Qo'qon 2023y.



## O'QUVCHILARNI DIOFANT TENGLAMALARI VA ULARNI YECHISH USULLARIGA O'RGATISH

*X.I. Nazarov, Zarmed universiteti dotsenti*  
*Q. Ostonov, Sharof Rashidov nomidagi SDU universiteti dotsenti*

*Ushbu maqolada maktabda matematika o'qitish jarayonida diofant tenglamalarining variantlarini tanlash, qoldiqli bo'lish va Yevklid algoritmi kabi ba'zi yechish usullariga o'rgatish texnologiyalari va ularni maktab mavzularini o'rganish jarayonida o'rgatishda qo'llaniladigan misol va masalalarni yechish namunalari keltirilgan.*

**Kalit so'zlar:** *diofant tenglamalari, variantlarni tanlash, qoldiqli bo'lish, Yevklid algoritmi, qoldiq, qism to'plam.*

*В данной статье представлены технологии обучения некоторым методам решения диофантовых уравнений, таким как перебор вариантов, остатки и алгоритм Евклида, в процессе обучения математике в школе, а также примеры и примеры решения задач, используемых при их обучении в процессе изучения школьных предметов.*

**Ключевые слова:** *диофантовы уравнения, перебор вариантов, остатки, алгоритм Евклида, остаток, частичное множество.*

*In this article, in the process of teaching mathematics at school, technologies for teaching some solution methods, such as the choice of Diophantine equations, remainders and the Euclid algorithm, are considered, as well as examples and examples of problem solving used when teaching them in the learning process. school subjects are mentioned.*

**Key words:** *Diophantine equations, choice of options, residual division, Euclidean algorithm.*

Hozirgi kunda matematikani o'rganayotgan har bir kishi Diofant tenglamalari haqida eshitgan. Butun sonli sonlar to'plamida yechiladigan

butun sonli koeffitsientli algebraik tenglamalar matematika tarixiga diofant tenglamalari sifatida kirdi.

Diofant tenglamalari deb odatda butun (yoki natural) yechimlarni topish talab qilingan butun son koeffitsientli tenglamalarga aytiladi. Bunda tenglamaga kirgan noma'lumlar soni kamida ikkita bo'lishi kerak [2].

Diofant tenglamalarini  $P(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$ ,  $n \geq 2$  shaklida yozish mumkin, bu yerda  $P(x_1, \dots, x_n)$  - butun koeffitsientli ko'phad va barcha  $x_i$  o'zgaruvchilar butun son qiymatlarni qabul qiladi. [3].

Chiziqli diofant tenglamasini yechish quyidagilarni aniqlashni anglatadi: u kamida bitta butun sonli yechimga egami; uning butun yechimlari soni cheklimi yoki cheksiz; uning barcha butun yechimlarini topish. Ko'pincha diofant tenglamalari aniqmas tenglamalar deb ataladi [1].

Ushbu tenglamalarning nomi antik davrning taniqli matematiklaridan biri Iskandariyalik Diofant sharafiga qo'yilgan U haqda juda kam narsa ma'lum. Ko'pgina matematika tarixchilari Diofant eramizning III asrida yashagan degan fikrga qo'shiladilar [8].

Diofant tenglamalar haqidagi ma'lumotlarni ming yillar davomida bizgacha yetib kelgan saqlanib qolgan hujjatlardan topish mumkin. Hatto Qadimgi Bobilda ham Pifagor uchliklarini  $-x^2 + y^2 = z^2$  tenglamasining butun sonli yechimlarini izlash bilan shug'ullanganlar. Uning yechimini topish uchun formulalar Pifagorchilar tomonidan olingan:  $x \square k^2 \square 1$ ,  $y \square 2k$ ,  $z \square k^2 \square 1$ . Shuni ta'kidlash kerakki,  $z \leq 100$  da  $x^2 + u^2 = z^2$  tenglama 16 ta dastlabki pifagor uchligiga ega: (3;4;5), (20;21;29), (11;60;61), (13;84;85), (5;12;13), (12;35;37), (16;63;65), (36;77;85), (8;15;17), (9;40;41), (33; 56; 65), (39; 80; 89), (7; 24; 25), (28;45;53), (48; 55; 73), (65; 72; 97)

**1-ta'rif.** Bir xil natural songa ko'paytirish orqali boshqa Pifagor uchligini olish mumkin bo'lmagan, Pifagor uchligi primitiv deyiladi. Shunday qilib, primitiv Pifagor uchliklari o'zaro tub hisoblanadi.



Boshqacha qilib aytganda, ularning eng katta umumiy bo'luvchisi 1 ga teng.

Yuqoridagi sanab o'tilgan uchliklarda, masalan, (6; 8; 10), (12; 16; 20), (10; 24; 26) uchliklar mavjud emas. Ular primitiv Pifagor uchliklari deb hisoblanmaydi, chunki ular primitiv uchliklarning sonlariga karrali sonlarni o'z ichiga oladi.

Ammo birinchi bo'lib aniqmas tenglamalarni tizimli o'rganishni va ularni yechish usullarini tavsiflashni boshlagan Diofant yedi. Afsuski, Diofantning atigi o'n uchta asaridan oltita asari bizgacha yetib kelgan. Omon qolgan barcha yozuvlar "Arifmetika" deb nomlangan bitta kitobda to'plangan yechimlari bilan berilgan masalalar (jami 189 ta) to'plamidir. Kitobning yetakchi g'oyasi - aniqmas tenglamalarning musbat yechimlarini topish usullarining tavsifini (muallif ratsional yechimlarga ham e'tibor qaratgan) bayon etishdan iborat edi, unda asosan ikkinchi va uchinchi tartibli aniqmas tenglamalarni ko'rib chiqilgan [18].

1 va 2 - darajali diofant tenglamalari yeng ko'p o'rganilgan. Masalan, ikkita noma'lumli  $ax + by = c$  birinchi darajali tenglamani yechishga olib kelinadigan masalalarga misollar ko'rib chiqaylik.

Chiziqli tenglamalar turli masalalarni yechishda muhim rol o'ynaydi. Avvalo ushbu tushuncha bilan bog'liq asosiy qoidalarni eslatib o'tamiz.

**2-ta'rif.**  $ax + by = c$  ko'rinishdagi tenglikka ikki o'zgaruvchili chiziqli tenglama deyiladi, bunda  $x$  va  $y$  - o'zgaruvchilar,  $a, b, c$  - o'zgarmas sonlar.

**3-ta'rif.** (1) tenglamada  $x$  ni  $a$  va  $y$  ni  $b$  ga almashtirganda to'g'ri tenglik hosil bo'ladigan  $(a, b)$  juft songa ikki o'zgaruvchili tenglamaning yechimi deyiladi.

Ikki o'zgaruvchili har bir tenglamaga uning yechimlari to'plami, ya'ni tenglamaga qo'yilganda to'g'ri tenglik olinadigan barcha juft sonlardan  $(a, b)$  iborat to'plam mos keladi. Bunda, albatta, agar  $X$  va  $Y$  noma'lumlarni qabul qilishi mumkin bo'lgan  $X$  va  $Y$  to'plamlar oldindan ko'rsatilgan bo'lsa, u holda faqat shunday  $(a, b), a \in X, b \in Y$  juftliklarni olish kerak bo'ladi.

Bir juft son  $(a, b)$  tekislikda  $a$  va  $b$  koordinatalariga ega  $M(a, b)$  nuqta bilan tasvirlanishi mumkin. Ikki noma'lumli tenglamaning yechimlari to'plamining barcha nuqtalarining tasvirlarini ko'rib chiqsak, tekislikning ma'lum bir qism to'plamini olamiz va u tenglamaning grafigi deyiladi.

Koeffitsientlaridan kamida bittasi nolga teng bo'lmagan ikkita o'zgaruvchili chiziqli tenglamaning grafigi to'g'ri chiziq ekanligini isbotlash mumkin. Bu tenglamaning grafigini yasash uchun koordinatalari berilgan ikkita nuqtani olib, ular orqali to'g'ri chiziq o'tkazish kifoya.

Variantlarni tanlash usulini ko'rib chiqishda tenglamaning mumkin bo'lgan yechimlari sonini hisobga olish kerak. Masalan, ushbu usul quyidagi masalalarni yechish uchun qo'llanilishi mumkin: ikkita noma'lum  $x, y$  bo'lgan birinchi tartibli diofant tenglamasi deb  $mx + ny = k$ , bu yerda  $m, n, k, x, y \in \mathbb{Z}$  ko'rinishdagi tenglamaga aytiladi.  $m$  va  $n$  -o'zaro tub sonlar deb faraz qilamiz. Agar bunday bo'lmasa, har doim tenglamaning ikkala tomonini  $m$  va  $n$  sonlarining eng katta umumiy bo'luvchisi (EKUB) ga qisqartirish mumkin (agar bunda o'ng tomonda butun son bo'lmagan son hosil bo'ladigan bo'lsa, unda bunday tenglama yechimga ega bo'lmaydi). Bundan tashqari, yechish usuli  $m$  va  $n$  sonlarining absolyut qiymatlari qanchalik kattaligiga bog'liq. Agar koeffitsientlardan kamida bittasi (masalan,  $m$  bo'lsin) absolyut qiymati kichik bo'lsa, tenglamani  $mx = k - ny$  ko'rinishda qayta yozib olamiz. Olingan tenglamaning chap tomoni  $m$  ga butun bo'linadi. Demak, bu tenglamaning o'ng tomoni ham  $m$  ga bo'linishi kerak. u ning  $m$  ga bo'lishdan barcha mumkin bo'lgan  $l$  qoldiqlarini  $l = 0, 1, \dots, m-1$  hisobga olgan holda ko'rsatilgan oraliqdan  $l$  ning bir qiymati uchun  $m$  ga o'ng tomoni ham bo'linishini topamiz. Absolyut qiymatda  $m$  soni kichik bo'lgani uchun variantlar ham kam bo'ladi [1].

O'quvchilar boshlang'ich maktabdayoq turli xil variantlarni saralash usuli bilan tanishadilar, bunda mehmonlarni joylashtirish, kinoteatrga borish, vaqt o'tkazish usullari, bolalar o'rtasida shirinliklarni



taqsimlash va hokazolarning barcha mumkin bo'lgan variantlarini saralash so'raladi.

Quyidagi misollar yordamida **variantlarni tanlash usulini** ko'rsatamiz:

**1-misol.** Qafasda quyonlar va qirg'ovullar jami 18 ta oyog'i bor. Qafasda ikkalasining har biridan nechitasi borligini aniqlang?

Yechish: Ikki noma'lumli tenglama tuzamiz, bunda  $x$  - quyonlar soni,  $u$  - qirg'ovullar soni:  $4x + 2y = 18$  yoki  $2x + y = 9$ .  $y$ 'ni  $x$  orqali ifodalaymiz:

$y = 9 - 2x$ . Keyinchalik variant tanlash usulidan foydalanamiz:  $x$  ning musbat bo'lmagan qiymatlarni olmaymiz (oyoqlar soni 0 yoki manfiy bo'lishi mumkin emas), shuningdek,  $x > 4$  (aks holda  $u$  ning qiymati manfiy bo'ladi).

Shunday qilib, masala to'rtta yechimga ega

$x$	1	2	3	4
$y$	7	5	3	1

Javob: (1; 7), (2; 5), (3; 3), (4; 1).

**2-misol.**  $5x + 8y = 39$  tenglamani natural sonlarda yeching.

Yechish: Tenglamani  $5x = 39 - 8y$  ko'rinishda qayta yozib olamiz. Masala shartlarida tenglama ma'noga ega bo'lishi uchun  $u$  4 ga teng yoki kichik, lekin 0 dan katta bo'lishi kerak:  $0 \leq y \leq 4$ . Noma'lum  $u$  bo'yicha tanlash o'tkazamiz:

Agar  $y = 1$  bo'lsa,  $x = \frac{39 - 8y}{5} = \frac{39 - 8 \cdot 1}{5} = 6,2$  - natural son emas.

Agar  $y = 2$  bo'lsa,  $x = 4,2$  - natural son emas. Agar  $y = 3$  bo'lsa,  $x = 3$  - natural son. Agar  $y = 4$  bo'lsa,  $x = 1,42$  - natural son emas.

Javob: (3; 3).

Endi quyidagi masala misolida qoldiqlar usulidan foydalanishni ko'rsatamiz:

**1-masala.** Son 2 ga bo'linganda 1 qoldiq, 3 ga bo'linganda esa 2 qoldiq beradi. Bu son 6 ga bo'linganda qanday qoldiq beradi?



Yechish. Butun sonni 6 ga bo'lganda : 0, 1, 2, 3, 4 va 5 qoldiqlardan birini olish mumkin, u holda manfiy bo'lmagan butun sonlar to'plamini  $6k, 6k+1, 6k+2, 6k+3, 6k+4$  va  $6k+5$ , bu yerda  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$  ko'rinishdagi sonlarning kesishmaydigan qism to'plamlariga ajratish mumkin. Berilgan son 2 ga bo'linganda 1 qoldiq qolgani uchun, u toq bo'ladi, shuning uchun  $6k+1, 6k+3$  va  $6k+5$  ko'rinishdagi sonlarni qarash lozim bo'ladi,  $6k+1$  ko'rinishdagi sonlar 3 ga bo'linganda qoldiq 1 ni,  $6k+3$  ko'rinishdagi sonlar 3 ga karrali va faqat  $6k+5$  ko'rinishdagi sonlar 3 ga bo'linganda 2 qoldiqni qoldiradi. Shuning uchun izlangan son  $6k+5$  ko'rinishga ega, ya'ni 6 ga bo'linganda, 5a qoldiq qoladi.

**3-misol.**  $p > 3$  son tub son bo'lsin: a) biror  $k \in \mathbb{N}$  uchun  $p = 6k \pm 1$  ifoda o'rinni; b)  $(p^2 - 1) \square 24$ .

Yechish: a) 6 modul bo'yicha mulohazalar yuritamiz. Barcha natural sonlar 6 ta sinfga bo'linadi  $\{6k\}, \{6k+1\}, \{6k+2\}, \{6k+3\}, \{6k+4\}, \{6k+5\}$ .  $p$  tub son faqat  $\{6k+1\}$  yoki  $\{6k+5\} = \{6k-1\}$  sinfga kirishi mumkin. Birinchi sinf raqamlari 2, 3 ga bo'linadi, shuning uchun ular murakkab sonlar. Uchinchi sinf sonlari 2 ga, to'rtinchi sinf sonlari 3 ga, beshinchi sinf sonlari 2 ga bo'linadi.

b)  $p = 6k \pm 1$  bo'lgani uchun

$(6k \pm 1)^2 - 1 = 36k^2 \pm 12k + 1 - 1 = 36k^2 \pm 12k = 12k(3k \pm 1) \square 24$ , chunki birinchi ko'paytuvchi 12 ga, uchinchisi esa 2 ga bo'linadi. Shuni isbotlash kerak edi.

**4-misol.**  $3x - 4y = 1$  tenglamani butun sonlarda yeching

Yechish. Tenglamani  $3x = 4y + 1$  shaklda qayta yozib olamiz. Tenglamani chap tomoni 3 ga bo'lingani uchun o'ng tomoni ham 3 ga bo'linishi kerak. Uchta holni ko'rib chiqaylik: 1) Agar  $y = 3m$ , bu yerda  $m \in \mathbb{Z}$  bo'lsa, u holda

$4y + 1 = 12m + 1$  3 ga karrali emas. 2)  $y = 3m + 1$  bo'lsa, bu yerda  $m \in \mathbb{Z}$ , u holda  $4y + 1 = 4(3m + 1) + 1 = 12m + 5$  3 ga karrali emas; 3) Agar  $y = 3m + 2$ , bu yerda  $m \in \mathbb{Z}$ , u holda

$4y + 1 = 4(3m + 2) + 1 = 12m + 9$  3 ga karrali, shuning uchun



$$3x = 12m + 9, x = 4m + 3.$$

**1-teorema.** Agar EKUB  $(a, b) = 1$  bo'lsa,  $ax + by = 1$  tenglama hech bo'lmaganda  $(x, y)$  butun yechim bitta juftligiga ega bo'ladi.

**2-teorema.** Agar EKUB  $(a, b) = d > 1$  bo'lsa va  $c$  soni  $d$  ga bo'linmasa, u holda  $ax + by = c$  tenglama butun yechimga ega bo'lmaydi.

Isbot. Faraz qilaylik  $ax + by = c$  tenglama  $(x_0, y_0)$  butun yechimga ega bo'lsin  $a \square d, b \square d$  bo'lgani uchun,  $c = (ax + by) \square d$  ni olamiz. Bu teorema shartlariga ziddir va shuning uchun teorema isbotlandi.

**3-teorema.** Agar EKUB  $(a, b) = 1$  bo'lsa,  $ax + by = c$  tenglamaning barcha butun yechimlari

$$\begin{cases} x = x_0 + bt, \\ y = y_0 - at \end{cases}$$

formula bilan aniqlanadi: bu yerda  $(x_0, y_0)$  -  $ax + by = 1$  tenglamaning butun son yechimi,  $t$  esa ixtiyoriy butun son [4-13].

**5-misol.**  $15x + 37y = 1$  [3] tenglamaning butun son yechimini topish talab qilinadi.

1-usul. Birning  $1 = 15 \cdot 5 + 37 \cdot (-2)$  yoyilmasidan foydalanamiz:  
 $x = 5, y = -2$

2-usul. Yevklid algoritmini qo'llab quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$37 = 15 \cdot 2 + 7, 15 = 2 \cdot 7 + 1. \text{ Bundan}$$

$$1 = 15 - 2 \cdot 7 = 15 - 2(37 - 15 \cdot 2) = 15 \cdot 5 + (-2) \cdot 37.$$

U holda  $x_0 = 5, y_0 = -2$ .

Tenglamaning umumiy yechimi  $\begin{cases} x = 5 + 37t, \\ y = -2 - 15t \end{cases}$  sistemadir, bu yerda  $t$  -butun son.

### Mustaqil yechish uchun mashqlar:

1. Tenglamani butun sonlarda yeching  $127x - 52y + 1 = 0$
2. Tenglamani butun sonlarda yeching  $24x - 56y = 72$ .
3. Tenglamani butun sonlarda yeching  $81x + 52y = 5$ .
4. Tenglamani butun sonlarda yeching  $13x - 15y = 7$ ;



5. Kvadratlar ayirmasi 45 ga teng ikkita natural sonni toping.
6. Tenglamani butun sonlarda yeching  $54x + 37y = 7$
7. Tenglamani butun sonlarda yeching  $107x + 84y = 1$
8. Ko'paytma 123 bilan tugashi uchun qaysi sonni 7 ga ko'paytirish kerak?
9. 1 bilan boshlanuvchi va tugaydigan barcha to'rt xonali tub sonlarni toping. 102 sm uzunlikdagi simni 15 sm va 12 sm uzunlikdagi bo'laklarga kesib olish kerak, shunda barcha sim ishlatiladi. Buni qanday qilish kerak?
10. Tenglamani butun sonlarda yeching  $5x + 7y = 19$
11. Tenglamani butun sonlarda yeching  $201x - 1999y = 12$ .

### Adabiyotlar:

1. M. Saxaev Elementar matematikadan masalalar to'plami. Toshkent, 1987.
2. T.A. Azlarov Matematikadan qo'llanma. Toshkent, 1992
3. M. Mirzahmedov O'quvchilarni matematik olimpiadalarga tayyorlash.-Toshkent, 2015
4. Algebra 9. IDUM lar uchun darslik. Toshkent, 2017.
5. Fizika, matematika va informatika jurnali. 2021 -2022 yil sonlari.
6. Башмакова, И. Г. Диофант и диофантовы уравнения / И. Г. Башмакова. – Москва : Наука, 1972. – 68 с.
7. Бухштаб, А. А. Теория чисел: учебник для пед. вузов / А. А. Бухштаб. – Москва : Лань, 2008. – 384 с.
8. Васильев, Н. Б. Задачи Всесоюзных математических олимпиад / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. – Москва : Наука, 1998. – 288 с.
9. Виленкин, Н. Я. За страницами учебника математики : учеб. Пособие для учащихся средней школы / Н. Я. Виленкин, И. Я. Депман. – Москва, : Просвещение, 1996. – 320 с.
10. Власова, А. П. Решение уравнений в целых числах : учеб. пособие / А. П. Власова, Н. В. Евсеева, Н. И. Латанова. – Москва : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 68 с.



11. Корянов, А. Г. Задачи на целые числа (от учебных задач до олимпиадных) : пособие по решению заданий типа С6 / Корянов А.Г., Прокофьев А. А. – Брянск, Москва : Просвещение, 2012. – 66 с.

12. Петраков, И. С. Математические кружки в 8–10 классах / И. С. Петраков. – Москва : Просвещение. – 1987. – 135 с.

13. Фоминых, Ю. Ф. Диофантовы уравнения / Ю. Ф. Фоминых // Математика в школе. – 1996. – №6. – С. 15–21.



## MAKTABDA GRAFLAR HAQIDAGI ASOSIY TUSHUNCHALARNI O'RGANISH

*X.I. Nazarov, Zarmed universiteti dotsenti  
Q. Ostonov, Sharof Rashidov nomidagi SDU dotsenti*

*Ushbu maqolada graflar nazariyasining asosiy tushunchalari haqida so'z yuritiladi. Graflar nazariyasi elementlari, dastlabki graflar haqida qisqacha tarixiy ma'lumotlar, grafning abstrakt matematik tushuncha sifatidagi ta'rifi va u bilan bog'liq boshlang'ich tushunchalar, graflarning geometrik ravishda, qo'shnilik va insidentlik matritsalarini vositasida berilishi yoritiladi.*

**Kalit so'zlar:** *nazariya, graf, biriktirish, ekvivalent tushunchalar, algoritm, uch, qirra, yoy, yo'nalish, orgraf, qo'shni uchlar, yakkalangan uch, karrali qirralar, multigraf, psevdograf, nolgraf, to'la, belgilangan va izomorf graflar, grafni ранглаш, хроматик ва цикломатик сонлар.*

*В этой статье рассматриваются основные понятия теории графов. Элементы теории графов, краткая историческая справка о ранних графах, определение графа как абстрактного математического понятия и связанных с ним начальных понятий, геометрическое представление графов с использованием матриц смежности и инцидентности.*

**Ключевые слова:** *теория, граф, связь, эквивалентные понятия, алгоритм, вершина, ребро, дуга, направление, орграф, смежные вершины, изолированная вершина, кратные ребра, мультиграф, псевдограф, нульграф, полные, определенные и изоморфные графы, раскраска графа, хроматические и цикломатические числа.*

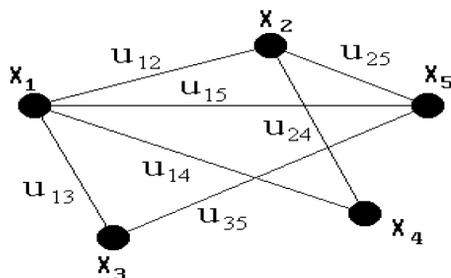
*This article discusses the basic concepts of graph theory. The elements of graph theory, brief historical information about graphs, the definition of graph as an abstract mathematical concept and related initial concepts, geometric representation of graphs by means of adjacency and incidence matrices are covered.*



*Key words: theory, graph, connection, equivalent concepts, algorithm, triple, edge, arc, direction, orthograph, adjacent vertices, isolated vertex, multiple edges, multigraph, pseudograph, nullgraph, complete, marked and isomorphic graphs, graph coloring, chromatic and cyclomatic numbers.*

1. **Graflar nazariyasi haqida umumiy ma'lumotlar.** 1736-yilda L. Eyler tomonidan o'sha davrda qiziqarli amaliy masalalardan biri hisoblangan Kyonigsberg ko'priklari haqidagi masalaning qo'yilishi va yechilishi graflar nazariyasining paydo bo'lishiga asos bo'ldi. Pregel daryosi Kyonigsberg shahrini o'sha davrda to'rt A, B, C va D qismga bo'lgan. Shaharning ixtiyoriy qismida joylashgan uydan chiqib, yetti ko'prikdan faqat bir martadan o'tib, yana o'sha uyga qaytib kelish mumkinmi? Kyonigsberg ko'priklari haqidagi bu masalani hal qilish jarayonida graflarda maxsus marshrut (hozirgi vaqtda graflar nazariyasida bu marshrut Eyler sikli nomi bilan yuritiladi[1],[2]).

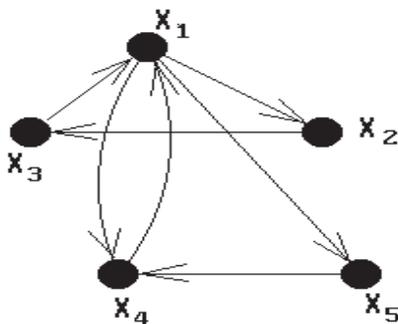
1.2. **Grafning abstrakt ta'rifi va u bilan bog'liq boshlang'ich tushunchalar.** Graf deb shunday  $\langle V, U \rangle$  juftlikka aytiladiki bu yerda  $V \neq \emptyset$  va  $U = \langle v_1, v_2 \rangle$  ( $v_1 \in V$ ,  $v_2 \in V$ ) ko'rinishidagi juftliklar korteji bo'lib  $V \times V$  to'plamning elementlaridan tuzilgandir  $G = (V, U)$  graf berilgan bo'lsin.  $V$  to'plamning elementlariga  $G$  **grafning uchlari**,  $V$  to'plamning o'ziga esa **graf uchlari to'plami** deyiladi [1],[3]. Grafning matematik yozuvi uchlari va qirralar to'plamlarini ko'rsatishni o'z ichiga oladi, Masalan,  $G = (X, U)$ , bu yerda  $X$  – uchlari to'plami;  $U$  – qirralar to'plami.  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$  uchlari to'plami va  $U = \{u_{12}, u_{13}, u_{14}, u_{15}, u_{24}, u_{25}, u_{35}\}$  qirralar to'plamidan iborat  $G$  graf 1-rasmda tasvirlangan .



1-rasm

Grafning uchlari va qirralari (yoylari) uning **elementlari** deb ataladi.  $G = (V, U)$  graf elementlarining soni  $(|V| + |U|)$  ga tengdir, bu yerda  $G$  grafning uchlari soni  $|V| \neq 0$  va  $|U|$  bilan uning qirralari (yoylari) soni belgilangan. Bazan graf undagi elementlar soniga qarab yani **uchlar soni  $m$  va qirralar soni (yoylar) soni  $n$**  ga qarab belgilanadi va bu holda grafni  **$(m, n)$ -graf** deb aytadilar.

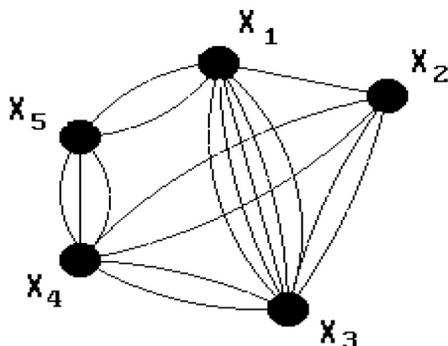
Agar  $G = (V, U)$  grafda  $U$  kortej faqat qirralardan iborat bo'lsa, u holda **yo'naltirilmagan (orientirlanmagan)** va faqat yo'naltirilgan (orientirlangan) qirralardan tashkil topgan bo'lsa u holda u **yo'naltirilgan (orientirlangan) graf** deb ataladi. Orientirlangan graf qisqacha **orgraf** deb ham ataladi.



2-rasm

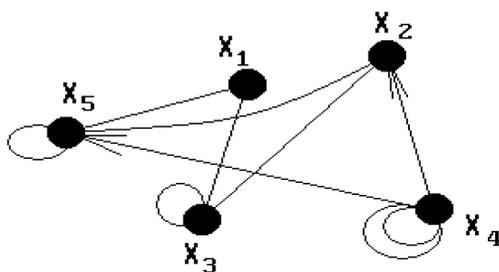


Agar  $G = (V, U)$  grafning (orgrafning)  $U$  korteksi tarkibidagi  $V \times V$  to'plamdan olingan takrorlanuvchi elementlar bo'lsa, u holda ular **karrali yoki parallel qirralar (yoylar)** deb ataladi. Karrali qirralari yoki yoylari bo'lgan graf **multigraf** deyiladi.



3-rasm

Ikkala chetki uchlari ustma ust tushgan qirra yani grafning  $(a, a) \in U$  elementlari **sirtmoq** deb ataladi. Sirtmoq odatda yo'naltirilmagan deb hisoblandi. Qirralari orasida sirtmoqlari bo'lgan graf **pseudograf** deyiladi.

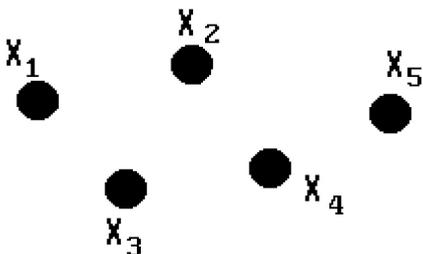


4-rasm.

Umumiy holda uchlar to'plami  $V$  va qirralar korteksi  $U$  cheksiz ko'p elementli bo'lishi mumkin. Bundan keyin  $V$  to'plam va  $U$  kortekj faqat chekli bo'lgan  $G = (V, U)$  graflarni qaraymiz. Bunday graflar **chekli graflar** deb ataladi[3],[4].

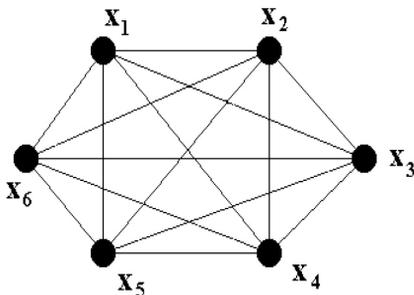
Hech qanaqa qirra bilan bog'lanmagan uch **yakkalangan (ajralgan, xolis, yalang'och) uch** deb ataladi. Faqat yakkalangan uchlardan tashkil topgan graf (yani grafda qirralar va yo'ylar bo'lmasa) **nol graf** yoki **bo'sh graf** deb ataladi. Uchlari soni  $m$  ga teng bo'lgan bo'sh grafni  $O_m$  yoki  $N_m$  kabi belgilash qabul qilingan.

**Nol-graf** – bu  $G = (X, U)$  to'plam bo'lib, faqat ajralgan nuqtalardan iborat, ya'ni birorta ham qirraga ega bo'lmagan graf, ( $|U| = 0$ ). Bunday graf  $G_0$  deb belgilanadi.  $|X| = 5$  va  $|U| = 0$  bo'lgan nol graf 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm.

Istalgan 2ta uchlarini qo'shni bo'lgan sirtmoqsiz va karrali qirralarsiz orientirlanmagan graf **to'la graf** deb ataladi. Uchlari soni  $m$  ga teng bo'lgan to'la graf  $K_m$  bilan belgilanadi (3-rasm).



6-rasm.

Ravshanki  $K_m$  grafning qirralari soni  $C_m^2 = \frac{m(m-1)}{2}$  bo'ladi.

$G' = (X', U')$  qism graf – bu  $G = (X, U)$  grafning qismi, agar  $X' \subseteq X$  hamda  $U' \subseteq U$  to'plam obrazovano vsemi ryobrami, soyedinyayushimi mejdu soboy tolko vershini iz mnojestva faqat  $X'$  to'plamdagi uchlarni tutashtiruvchim barcha qirralardan tuzilgan bo'lsa.

**Cugraf**  $G' = (X', U')$  – bu  $G = (X, U)$  grafning qismi, agar  $X' = X$ ,  $U' \subseteq U$  bo'lsa.

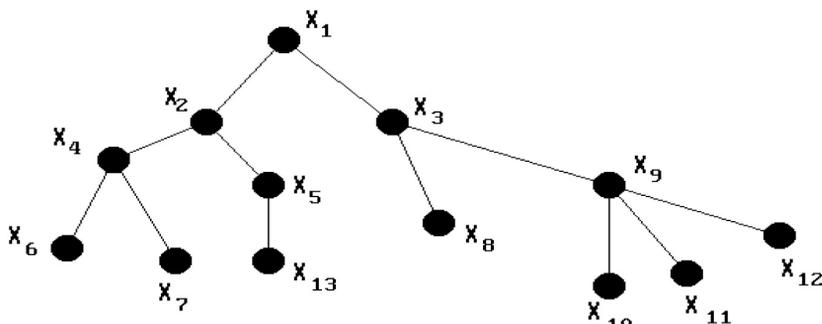
**Bo'lak**  $G_i = (X_i, U_i)$  –  $G = (X, U)$  grafning qismi, agar  $X_i \subseteq X$ ,  $U_i \subseteq U$ , bo'lsa hamda  $U_i = U_{ii} \dot{\cup} U_{ij}$ , bu yerda  $U_{ii} - X_i$  to'plamdagi uchlarni o'zaro birlashtiruvchi qirralar to'plami;  $U_{ij} - X_i$  to'plamdagi uchlarni  $X \setminus X_i$  to'plamdagi uchlarni bilan tutashtiruvchi qirralar to'plami.

**Marshrut** – bu shunday  $u_i \subseteq U$  qirralar ketma-ketligiki,  $(x_1, x_2)$   $(x_2, x_3)$  ...  $(x_{i-1}, x_i)$  ko'rinishda berilgan uchlarni juftlari bilan berilgan, unda ixtiyoriy ikkita qirra qo'shni  $M$  marshrutdagi qirralar soni unging uzunligini aniqlaydi

Agar barcha qirralar marshrutda turlicha bo'lsa, bunday marshrut zanjir deyiladi. Agar zanjirda qo'shnilardan tashqari, takrorlanuvchi uchlarni bo'lmasa, u holda bunday zanjir oddiy deyiladi.

Boshlang'ich va oxirgi uchlari ustma-ust tushadigan zanjir sikl deb ataladi. Boshlang'ich va oxirgi uchlari ustma-ust tushadigan oddiy zanjir oddiy sikl deb ataladi

1-rasmdagi graf  $(x_1, x_3)$   $(x_3, x_5)$   $(x_5, x_2)$   $(x_2, x_4)$   $(x_4, x_1)$  -marshrut,  $(x_1, x_3)$   $(x_3, x_5)$   $(x_5, x_2)$   $(x_2, x_4)$ - oddiy zanjir,  $(x_1, x_3)$   $(x_3, x_5)$   $(x_5, x_2)$   $(x_2, x_1)$ - oddiy sikldan iborat  $G = (X, U)$  grafning ikkita  $x_i, x_j \subseteq X$ ,  $x_i^{-1} x_j$  uchlari, agar ularni marshrut orqali ulash mumkin bo'lsa, bog'langan deyiladi.  $G = (X, U)$  graf bog'langan deb ataladi, agar uning ikkita uchi marshrut bilan bog'langan bo'lsa. Siklsiz bog'langan graf daraxt deyiladi. Daraxtda har qanday ikkita uch bitta zanjir bilan bog'langan. Daraxtning namunasi rasmda ko'rsatilgan.



7-rasm.

**1.3. Grafning berilish usullari. Birinchi usul**, ya'ni chizma, grafikni aniqlashning eng vizual usulidir. Rasmdagi grafning uchlari nuqta bilan, ba'zi uchlarni bog'lovchi qirralar esa chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

**Ikkinchi usul** - yozishmalar usuli (an'anaviy nom). Grafning har bir  $x \subseteq X$  uchiga unga qirralar bilan bog'langan  $T_x$  uchlari to'plami mos keladigan  $X$  uchlari to'plami va  $T$  moslik berilgan bo'lsa, u holda  $G = (X, T)$  grafi aniqlanadi. Shaklda keltirilgan graf uchun:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}. \quad T_{x_1} = \{x_2, x_3, x_4, x_5\}; \quad T_{x_2} = \{x_1, x_4, x_5\}; \\ T_{x_3} = \{x_1, x_5\}; \quad T_{x_4} = \{x_1, x_2\}; \quad T_{x_5} = \{x_7, x_2, x_3\}.$$

#### 1.4 Graflar nazariyasining asosiy tushunchalari

Bir qirra bilan bog'langan ikkita uch qo'shni deyiladi. Umumiy uchiga ega bo'lgan ikkita qirra (bu uchga tutashgan) ham qo'shni deyiladi.

Bitta uchdan chiqadigan qirralarning soni **uchning darajasi** deyiladi

Uchlari juft (juft darajaga ega bo'lsa) va toq (agar ular toq darajaga ega bo'lsa) bo'lishi mumkin. Grafning uchlarning darajalari haqida faqat graf haqida umumiy tasavvurga yega bo'lish orqali bilib olish

mumkin, masalan, to'liq grafning har bir uchining darajasi uning uchlari sonidan bittaga kam [2].

Agar grafning uchlari harflar, raqamlar yoki boshqa ma'lumotlar bilan bog'langan bo'lsa, unda bunday graf belgilangan deyiladi. Agar grafning qirralariga ma'lum og'irliklar berilgan bo'lsa, bunday vaznli graf deb ataladi. Agar yo'nalishni ko'rsatadigan o'qlar grafning chetlariga qo'llanilsa, u holda grafning bu yo'naltirilgan qirralari yo'ylar deb ataladi.

Agar grafning barcha qirralari yo'naltirilgan bo'lsa, unda bunday graf yo'naltirilgan yoki orgraf deb ataladi. Graflar ro'yxatlar, jadvallar va ifodalar ko'rinishida ham taqdim etilishi mumkin.

**1.5 Eyler grafi.** Eyler yo'li - bu grafning barcha qirralarini o'z ichiga olgan yo'l va Eyler sikli yoki Eyler zanjiri - bu grafning barcha qirralari faqat bir martadan o'z ichimga olgan sikl. Bunday siklni o'z ichiga olgan graf Eyler grafi deyiladi[16]. Tekislikda yopiq egri chiziqlarni har bir bo'limni bir marta aylanib o'tish bilan chizish kerak bo'lgan jumboq muammolari Eyler graflariga doir masalalarga misollardir. Graf Eyler chizig'iga ega bo'lishi uchun u bog'langan bo'lishi kerak. Har bir Yeyler chizig'i har bir uchga kirishi va chiqishi bir xil sonda bo'lishi lozim, shuning uchun grafning barcha uchlari darajalari juft bo'lishi kerak. Bularning barchasi Königsberg ko'priklari muammosida mavjud. Graf Yeyler chizig'iga ega bo'lishi uchun ikkita zarur shart bajarilishi kerak. Bu grafning barcha uchlarining boliqligi va darajalarining juftligidir. Yeyler bu shartlar ham yetarli yekanligini isbotladi [3].

Yeylarning Königsberg ko'prigidagi muammosini umumlashtirish mumkin: "Qaysi graflar uchun grafning har bir qirradi ishtirok etadigan va faqat bir marta qatnashadigan siklni topishimiz mumkin?" Bu savolga javob quyidagi teorema orqali beriladi.

**Teorema.** Graf Yeyler grafi bo'ladi faqat va faqat u bog'langan va uning har bir uchining darajasi juft bo'lsa



Isbot. Agar graf Yeyler grafi bo'lsa, u holda u bog'langan va uning har bir uchining darajasi juft bo'ladi (Kenigsberg ko'priklari masalasidagi kabi). Har bir uchining darajasi juft bo'lgan bog'langan graf Yeyler grafi ekanligining teskarisini isbotlaylik.

Har safar yangi qirralardan o'tib, qandaydir  $p$  uchidan grafani aylanib o'tishni boshlaylik. Har bir uchining darajasi juft bo'lgani uchun, bu o'tish faqat  $p$  da tugaydi. Bu grafning sikli borligini bildiradi. Uni  $c_1$  deb belgilaymiz. Ushbu siklning qirralarini o'chirib tashlaymiz. Graf qismlarga bo'linadi, ularning har biri bog'langan graf va olib tashlangan  $c_1$  sikl bilan umumiy uchga ega.

Har bir uchning darajasi ham juft. Olingan grafning qirralari bo'lmasa, unda teorema isbotlangan. Aks holda, unga yuqoridagi fikrlarni qo'llaymiz. Shu tarzda harakat qilib, berilgan grafni sikllarga ajratamiz.  $c_1$  sikli bilan  $v$  uchga ega bo'lgan  $c_2$  siklni ko'rib chiqaylik.  $V$  dan boshlanuvchi  $c_1$  sikldan va darhol keyingi  $c_2$  siklidan iborat bo'lgan yo'l yopiq va bu ikki siklning qirralarini o'z ichiga oladi.

Ushbu protsedurani davom ettirsak, biz bir martadan grafning barcha qirralarini o'z ichiga olgan siklni qurishimiz mumkin. Binobarin, ko'rib chiqilayotgan graf Yeyler grafi bo'ladi, shuni isbotlash talab qilingan edi. [3].

Yeyler graflariga misollar:

1. Ko'rgazma rejasi, agar uning eksponatlari zallarning ikki tomoniga joylashtirilsa, ya'ni yopiq marshrutni yaratish mumkin, uning yordamida tashrif buyuruvchi har bir zaldan ikki martadan - har tomondan har xil yo'nalishlarda bir martadan yurishi mumkin.

2. Har bir ko'cha bo'ylab roppa-rosa ikki marta - har bir yo'nalishda bir martadan yurib, istalgan shaharni aylanib chiqish mumkin.

### **Adabiyotlar:**

1. Берж К. Теория графов и ее применения. – М.:Изд. иностр. лит., 1962.



2. Белоусов А.В., Ткачев С.В. Дискретная математика. – М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1977.
4. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977.
5. G. Chartrand, Introductory Graph Theory, Dover, 1985.
6. J. Clark and D. A. Hoiton, A First Look at Graph Theory, World Scientific Publishing, 1991.7.
7. F. Harary, R. Z. Norman and D. Cartwright, Structural Models, Wiley, 1965.
8. Ore O., Graphs and their Uses, 2nd edn, New Mathematical Library 10, Mathematical Association of America, 1990.
9. R. J. Wilson and J. J. Watkins, Graphs; An Introductory Approach, Wiley, 1990.



---



---

**ILG'OR TAJRIBA VA O'QITISH METODIKASI**


---

**СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*Б.А.Хайдаров, преподаватель Национального педагогического университета Узбекистана имени Низами.*

*Предлагается для учебного исследования прямолинейного движения, использовать метод стробоскопического фотографирования. Основой установки являются приборы из известного набора «Механика» - прямой желоб с магнитными рельсами, и тележка с магнитным подвесом. На тележке прикреплена камера смартфона.*

**Ключевые слова:** *желоб с магнитными рельсами, тележка на магнитном подвесе, самосветящийся стробоскоп, цифровая камера.*

*To'g'ri chiziqli harakatni o'rganish uchun stroboskopik suratga olish usulidan foydalanish taklif etiladi. Asosiy qurilmalar ma'lum bo'lganlardan g'azablangan to'plam "Mexanika" magnit relsli tekis truba va magnitli aravani osib qo'ying. Aravada qidiruvchi planshetlar yoki smartfonlarning raqamli kameralari bilan suratga tushadi.*

**Kalit so'zlar:** *magnit relsli truba, magnit Plumb aravachasi, o'z-o'zidan yoritilgan Strob, raqamli kamera.*

**Abstract:** *It is proposed to use the stroboscopic photography method for the educational study of rectilinear motion. The main installations are an angry of the well-known set of "Mechanics" straight chute with magnetic rails, and a trolley with magnetic guide. On the cart, the recruit is photographed with digital cameras on tablets or smartphones.*

**Keywords:** *chute with magnetic rails, trolley on a magnetic plumb line, self-luminous strobe light, digital camera.*



В работе [1] рассмотрены состав, конструкция и дидактические возможности набора «Механика», который выпускается фирмой L-микро. В статье [2], даны принципиальная схема и технология изготовления самосветящегося стробоскопа с двумя фиксированными частотами 5 и 25 Гц, которые наиболее удобны при использовании в школьном эксперименте. В статье, мы кратко описываем некоторые результаты применения этой учебной техники для экспериментального изучения прямолинейного движения.

### **Уравнение прямолинейного движения.**

Кинематическое уравнение равноускоренного движения материальной точке вдоль координатной оси  $x$  имеет вид:

$$x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}. \quad (1)$$

Это уравнение выводится в полном виде в учебнике [3]. Ученики должны помнить его и понять физический смысл всех выходящих физических величин в этом уравнении. Это означает их умение быстро объяснить, что в начальный момент времени  $t=0$  координата тела, которую нужно считать начальной, равна:

$$x(0) = x_0 + v_{0x}0 + \frac{a_0^2}{2} = x_0. \quad (2)$$

Начальная скорость точки в тот же в начальный момент времени  $t=0$  из уравнения (1) равна:

$$v_0 = \frac{dx}{dt} = v_{0x} + a_x t = v_{0x} + a_x + 0 = v_{0x}. \quad (3)$$

Постоянная ускорения точки выводится из последней формулы:

$$a = \frac{dv}{dt} = a_x. \quad (4)$$

Сделаем два замечания.

*Первое:* применение дифференциалов  $d$  вместо приращений  $\Delta$  только упрощает формулу, если школьники усвоили, что дифференциал переменный - это привычное приращение, которое

просто стремится к нулю. Никакой предметной связи с математикой добиваться не нужно, если учитель физики знает и умеет объяснять математические формулы.

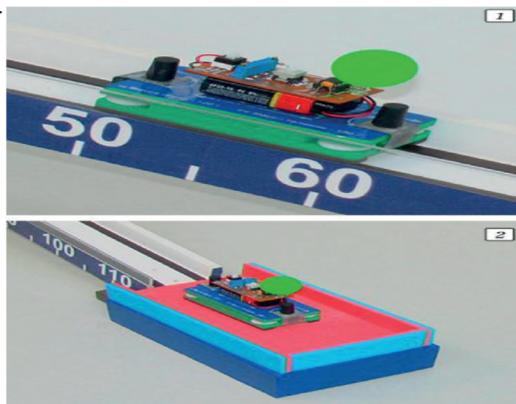
*Второе:* при рассмотрении прямолинейного движения, нет особой необходимости в индексах  $x$  для скорости  $v_x$  и ускорения  $a_x$ , которые обозначают, что берутся проекции этих величин на ось  $x$ . Но в данном случае, проекциями являются сами эти величины  $v = v_x$  и  $a = a_x$ , поэтому применение индексов только усложняет запись формул. Главное, что должен сделать учитель это получить *экспериментальное доказательство* справедливости математических уравнений для движения не материальной точки, которой не существует, а реального физического тела, для этого нужно создать прямолинейное движение тела, найти его координаты в определенное математическое уравнение движения.

*Экспериментальная установка.* Основой установки являются желоб из набора «Механика», магнитная тележка и самосветящийся стробоскоп (рис. 1). Желоб располагают на демонстрационном столе, под таким углом к горизонту, при котором трение компенсируется так, что после толчка тележка движется практически равномерно. При увеличении этого угла, движение становится близким к равноускоренному. Стробоскоп закрепляют на тележке двухсторонним скотчем и на светодиод надевают силиконовый шарик диаметром 30 мм (рис. 2.1). Тележка, сойдя с желоба, должна плавно затормозить и остановиться. Поэтому важным элементом установки является располжённая рядом с концом желоба тормозная площадка (рис. 2.2).

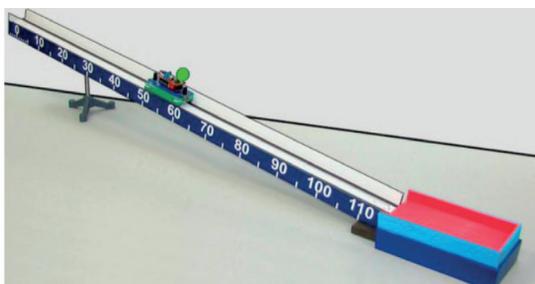
**Выполнение эксперимента.** Учащиеся на мониторах своих планшетов или смартфонов получают изображение расположенной на желобе шкалы. В классе устанавливают такую освещенность, при которой все отлично видно, (выдержки) при фотографировании составляют примерно 3-4 с. Проще использовать смартфон с такой



фотокамерой, которая позволяет вручную устанавливать нужную выдержку. Учитель говорит: «Приготовились, держим смартфоны неподвижно, внимание ....!» и запускает движение тележки с самосветящимся стробоскопом. Школьники, услышав команду, включают смартфоны и фотографируют движение тележки со стробоскопом.



*Рис. 1. Экспериментальная установка состоит из желоба с магнитными рельсами, над которыми движется тележка на магнитном подвесе; на тележке закреплен самосветящийся стробоскоп; внизу желоба находится тормозная площадка.*



*Рис. 2. Основные элементы установки:  
1-тележка со стробоскопом на желобе; 2- тормозная площадка*

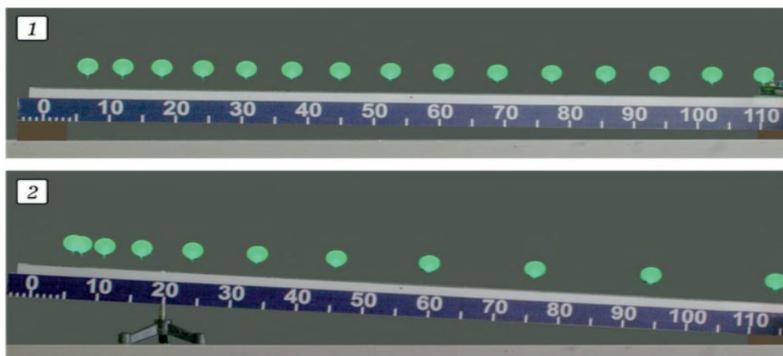


Рис. 3. Стробоскопические фотографии близких к равномерному (1) и равноускоренному (2) прямолинейным движениям, которые увидят школьники на планшетах

Полученные фотографии обрабатывают на школьных уроках физики и при выполнении домашних заданий.

**Интерпретация результатов опытов.** На рис 3.1 и 3.2 приведены фотографии, на которых показано движение тела, близкого к равномерному и равноускоренному, полученные стробоскопическим методом. Обработка фотографий производится в соответствии с определённым алгоритмом: 1) Записывают значение частоты вспышки стробоскопа  $\nu = 5$  Гц и вычисляют период следования вспышек  $T = 1/\nu = 0,2$  с.

2) Выбирают начало системы координат  $x=0$  и соответствующее началу движения отсчета времени  $t = 0$ ;

3) По фотографии (рис. 3.1) находят координаты движущего тела в моменты вспышек света;

4) Полученные данные времени  $t$  и координаты  $x_1$  заносят в табл. 1 и производят вычисления средних скоростей движения тела на каждом из участков траектории. Соответствующем, следующим одним за другим вспышкам света.

5) Строят графики зависимостей от времени координаты  $x_1=x_1(t)$  (рис. 4.1. красные точки) и скорости  $v_1=v_1(t)$  (рис. 4.2, красные точки) прямолинейно движущегося первого тела;

6) Аналогичным образом производят вычисления и тех же системах координат строят графики зависимостей от времени координат  $x_2=x_2(t)$  (рис. 4.1. белые точки) и скорости  $v_2=v_2(t)$  (рис. 4.2. белые точки) прямолинейно движущегося второго тела

*Отработка стробоскопических фотографий в таблицах  
Excel*

t, s	$x_1$ , sm	$x_2$ , sm	$v_1$ , sm/s	$v_2$ , sm/s
0	7,0	7,0	25,0	5,0
0,2	12,0	8,0	27,5	15,0
0,4	17,5	11,0	32,5	30,0
0,6	24,0	17,0	33,5	35,0
0,8	30,7	24,0	34,0	50,0
1,0	37,5	34,0	37,5	60,0
1,2	45,0	46,0	37,5	70,0
1,4	52,5	60,0	40,0	80,0
1,6	60,5	76,0	42,5	90,0
1,8	69,0	94,0	40,0	100,0
2,0	77,0	114,0	42,5	
2,2	85,5		42,5	
2,4	94,0		40,0	
2,6	102,0		42,5	
2,8	110,5			

7) **Анализ полученных результатов.** На рис 4.1 видно, что график зависимости  $x_1=x_1(t)$ , начальная скорость с момента времени  $t=1$  практически совпадает с прямой с момента времени эксперимента из этого следует, что движение первого тела в промежутке времени от  $t=1$  с до  $t=3$  с, можно считать не только прямолинейным, но и равномерным. Мгновенная скорость этого движения равно средней скорости на промежутке времени, например, от 1,6 до 2,8 с;  $v_1 = (110-60)/(2,8-1,6) = 41,7$  м/с.

Однако рис 4.2. показывает  $v_1=v_1(t)$ , что на начальном участке траектории в течение примерно 1 с скорость первого тела возрастает от 25 до примерно 42 см/с и затем ее можно считать постоянной. Это понятно, так как в момент толчка на тело действует некомпенсированная сила, придающая ему определённое ускорение. Работа этой силы расходуется на преодоление трения. Далее на тело действуют только силы тяжести и трения, причем последняя скомпенсирована составляющей силы тяжести, направленной по направлению скорости тела.

Что касается второго тела, то рис. 4.1. показывает, что для него график зависимости координаты от времени  $x_2=x_2(t)$  не линеен и явно напоминает ветвь параболы.

По прямолинейному графику  $v_2=v_2(t)$  (рис. 4.2.) определяя начальную скорость  $v_0=0$  см/с и ускорение второго тела  $a=\Delta v/\Delta t$   $\Delta v/\Delta t=81/1,5=54$  см/с<sup>2</sup>. Подставив эти значения и известную из условия эксперимента начальную координату второго тела  $x_0=7$  см (табл. 1) в формулу (1), получаем.

$$x(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} = 7 + 0 \cdot t + 27t^2.$$

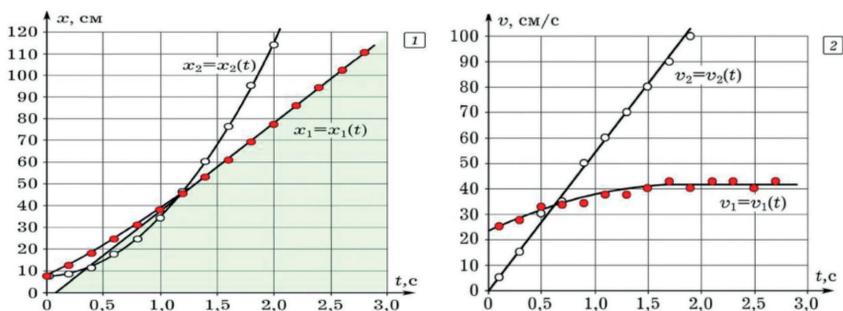


Рис. 4. График зависимости координат и скорости от времени

Построив график этой функции, в той же системе координат (рис. 4.1, параболическая кривая), наблюдаем что экспериментальные

точки хорошо ложатся на график. Делаем вывод, что эксперимент подтверждает справедливость полученной теоретически формулы для случая, когда начальная скорость движущегося равноускоренного тела равна нулю.

**Заключение.** Изготовление экспериментальной установки, фотографирование самосветящегося стробоскопа, расположенного на движущейся тележке, построение графиков координаты и скорости движения в зависимости от времени, все это вполне доступно учащимся 8 и 9 классов, изучающим физику в общеобразовательной школе. Сравнение и интерпретацию теоретических и экспериментальных результатов целесообразно производить учащимся уже в 10 классе. Так же можно осуществить расчёт прямолинейного равноускоренного движения тела, начальная скорость которого не равна нулю.

### Литература:

1. В.В. Майер, Е.И. Вараксина, Б.А. Хайдаров Школьные демонстрационные опыты при изучении прямолинейного движения (9-12). Журнал (Учебная физика 2022 №4) [https://www.akc.ru/itm/uc\\_hebnaу\\_a-fizika/](https://www.akc.ru/itm/uc_hebnaу_a-fizika/)
2. В.В. Майер, Е.И. Вараксина, Б.А. Хайдаров. Прибор для стробоскопического фотографирования механических движений (13-22). Журнал (Учебная физика. – 2022. - №4) <https://www.pressa-rf.ru/cat/1/edition/e79876/>
3. В.В. Майер, Е.И. Вараксина, Б.А. Хайдаров. Стробоскопический метод исследования прямолинейного движения (3-10). Журнал (Учебная физика 2023 №2) <https://www.pressa-rf.ru/cat/1/edition/e79876/>
4. Б. А. Хайдаров. Экспериментальная проверка решения физической задачи. FARS International Journal of education, Social Science & Humanities. 2024.08.09. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1288879>



## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ЗАКОНА РАДИОАКТИВНОСТИ И РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА**

*Г. М. Насирова, Физический факультет КГУ имени Бердака*

*Статья посвящена проблеме преподавания темы радиоактивности в высших учебных заведениях и поиску эффективных методов для улучшения понимания студентами сложных ядерных процессов. В статье рассматриваются различные методы обучения, используемые учеными, от практических пособий до компьютерных симуляций. Особое внимание уделяется моделированию как наиболее приемлемому и доступному методу в условиях цифровизации образования. Представлено разработанное в Германии приложение дополненной реальности (AR), имитирующее эксперименты с радиоактивными источниками.*

**Ключевые слова:** *дополненная реальность (AR), виртуальное моделирование, моделирование распада, цифровизация образования.*

*Maqolada oliy o'quv yurtlarida radioaktivlik mavzusini o'qitish va talabalarning murakkab yadro jarayonlari haqidagi tushunchalarini yaxshilash uchun samarali usullarni izlash masalasi ko'rib chiqilgan. Maqolada olimlar tomonidan qo'llaniladigan turli xil o'qitish usullari, amaliy qo'llanmalardan tortib kompyuter simulyatsiyalarigacha ko'rib chiqiladi. Ta'limni raqamlashtirish sharoitida eng maqbul va arzon usul sifatida modellashtirishga alohida e'tibor beriladi. Germaniyada ishlab chiqilgan kengaytirilgan haqiqat (AR) dasturi radioaktiv manbalar bilan tajribalarni taqlid qilib taqdim etildi.*

**Калит so'zlar:** *kengaytirilgan haqiqat (AR), virtual modellashtirish, parchalanishni modellashtirish, ta'limni raqamlashtirish*



*The article addresses the issue of teaching radioactivity in higher education institutions and the search for effective methods to improve students' understanding of complex nuclear processes. The article under discussion herein sets forth a variety of teaching methods used by scientists, ranging from practical manuals to computer simulations. This study places particular emphasis on the utilisation of modelling as the most viable and accessible approach within the context of the digitalisation of education. The following presentation will outline the functionality of an augmented reality (AR) application developed in Germany, which has been designed to simulate experiments with radioactive sources.*

**Keywords:** *augmented reality (AR), virtual modelling, decay modelling, digitisation of education*

В 1896 году Антуан Беккерель обнаружил, что богатая ураном порода испускает невидимые лучи, которые могут затемнить фотопластинку в закрытом контейнере, тогда было выдвинуто предположение, что эти лучи имеют ядерное происхождение – так как эффекты излучения не меняются в зависимости от химического состояния; то есть от того, находится ли излучающий материал в форме элемента или соединения, излучение не меняется при изменении температуры или давления – оба фактора в достаточной степени могут влиять на электроны в атоме, и очень большая энергия невидимых лучей не согласуется с атомными электронными переходами. Сегодня это излучение объясняется преобразованием массы в энергию глубоко внутри ядра атома, а спонтанное испускание излучения ядрами называется ядерной радиоактивностью.

**Главная часть.** Согласно определению Хьюза и Зальца радиоактивный распад - процесс самопроизвольного превращения одного атомного ядра в другое, с выделением выброса опасно –



высокой энергии, при этом скорость распада радиоактивного ядра – это распад ядра за единицу времени (1).

$$\dot{N}_\tau = \dot{N} / (\dot{N}\tau + 1) \quad (1)$$

Для улучшения понимания данных процессов ученые использовали разные методы обучения. Хьюз и Зальтс применяли подручный материал: плотной бумаги, ножниц, клея, измерительной ленты, карандаша и полосок для построения графика экспоненциального затухания, в то время как Кляйн и Каган описали визуальное и интерактивное использование кубиков для радиоактивного распада. Джесси использовал компьютерную симуляцию игры в кости, для определения радиоактивного распада. В 1987 году Дэвид Хестенес дал определение модели, как суррогатный объект, концептуальное представление реальной вещи, и предложил использовать при преподавании физики. Рассматривая кинетику радиоактивного распада: распад нуклидов и радионуклидов, распада генетически связанных радионуклидов, а также кинетику разветвлённого распада и математический аппарат, описывающий процессы распада и накопления, зачастую студенты испытывают затруднения в понимании и усвоении данного материала. Также с трудностями сталкиваются и педагоги, так как нужно сделать выбор методики, которая достаточно глубоко и точно, а значит и доступно объяснит суть этих явлений [1,2].

Новейшие достижения в науки в рамках преподаваемой дисциплины требует от преподавателя самостоятельного расширения кругозора и использования нетрадиционных технологий обучения, для выявления положительной динамики усвоения материала.

Наиболее приемлемым и доступным методом понимания данной дисциплины является Моделирование. В наш век цифровых технологий это наиболее осуществимо.



Цифровизация играет все более важную роль в высших учебных заведениях, как в нашей стране, так и зарубежом. В Германии разработано приложение дополненной реальности (AR), которое имитирует эксперименты с радиоактивными источниками. Дополненная реальность означает виртуальное добавление информации к живому изображению или видео реального мира. Цель AR-приложения – визуализировать ионизирующее излучение и, таким образом, помочь студентам лучше понять, что такое излучение, расстояние изучения, как частицы перемещаются в воздухе, какие материалы защищают от излучения. Размещая графические маркеры, студенты могут планировать свои экспериментальные установки в реальности. Затем приложение назначает источники излучения, защитные материалы или детектор соответствующим маркерам и накладывает их на изображение с камеры. Основа кода приложения и алгоритма программирования приложения выполнено на основе соответствующих уравнений переноса излучения (2).

$$\dot{N}_\tau = \dot{N} / (\dot{N}\tau + 1) \quad (2)$$

Данное приложение может использоваться не только для получения новых знаний, но и для повторения и закрепления знаний по радиоактивности, полученных на предыдущих занятиях. Однако для успешного проведения экспериментов необходимы некоторые базовые знания студентов о радиоактивности. Темы, которые будут актуальны для уроков с помощью AR-приложения, зависят от этого.

Данное приложение для физических экспериментов можно скачать на <https://seafiler.projekt.uni-hannover.de/d/dd033aaaf5df4ec18362/>

В приложении используется счетчик Гейгера–Мюллера (GM), который измеряет количество отсчетов за интервал времени [3].



Для развития навыков, конечно, лучше проводит эксперименты в реальности, когда студенты непосредственно взаимодействуют с оборудованием, что часто является большим преимуществом. Однако не все высшие учебные заведения могут предложить самостоятельные эксперименты радиоактивных источников и детекторов. В этом случае использование приложения AR является ценной альтернативой. Визуализируя излучение, приложение также может дать представление о природе ионизирующего излучения, чего невозможно добиться с помощью практических экспериментов. Именно по этой причине приложение также является хорошим дополнением к реальным экспериментам. Приложение определенно требует меньше усилий для подготовки к эксперименту. Как только приложение будет установлено на нескольких устройствах и графические маркеры распечатаны, эксперименты можно будет использовать повторно без дополнительной подготовки. Кроме того, разница между реальными экспериментами и экспериментами в дополненной реальности обеспечивает хорошую основу для обсуждения. И является безопасным обучающим объектом. Таким образом метод виртуального моделирования, на сегодняшний день один из основных инновационным методом, который помогает получить хорошие результаты [4].

В заключение можно сказать, что обучение сложным концепциям радиоактивности требует инновационных подходов, особенно с учетом их невидимой и потенциально опасной природы. Традиционные методы часто не справляются с задачей обеспечения глубокого понимания ядерных процессов и кинетики распада. В связи с этим цифровизация и моделирование становятся ключевыми инструментами в современном образовании.

Представленное в статье приложение дополненной реальности (AR) для имитации экспериментов с радиоактивными



источниками является ярким примером того, как передовые технологии могут улучшить усвоение материала. Это приложение позволяет студентам визуализировать ионизирующее излучение, понять его взаимодействие с различными материалами и изучить защитные механизмы в безопасной и контролируемой среде. Такая виртуальная симуляция не только дополняет, но и во многих случаях становится ценной альтернативой дорогостоящим и не всегда доступным реальным лабораторным экспериментам.

### Литература:

1. Kultusminister Konferenz. The Standing Conference's "Education in the Digital World" strategy Summary. (Berlin) (2017).

[https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_Zusammenfassung\\_en.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Zusammenfassung_en.pdf) [accessed date: 27.03.2022].

2. Funke Digital GmbH. Ionisierende Strahlung: Reichweite: Reichweite von Elektronen, Alphateilchen Neutronen. (Berlin) (2021). [https://www.onmeda.de/strahlenmedizin/ionisierende\\_strahlung\\_reichweite-reichweite-von-elektronen,-alphateilchen-&-neutronen-2413-9.html](https://www.onmeda.de/strahlenmedizin/ionisierende_strahlung_reichweite-reichweite-von-elektronen,-alphateilchen-&-neutronen-2413-9.html) [accessed date: 06.02.2021].

3. Belyaev, A. and Ross, D. Radioactivity in the Basics of Nuclear and Particle Physics. (Cham: Springer) (2021). Undergraduate Texts in Physics. ISBN: 978-3-030-80115-1.

4. Rodas, N. L., Barrera, F. and Padoy, N. See it with your own eyes: markerless mobile augmented reality for radiation awareness in the hybrid room. IEEE Trans. Biomed. Eng.64(2), 429–440 (2016)



## **БЎЛАЖАК ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЎҚИТУВЧИЛАРИДА WEB- ДИЗАЙН БЎЙИЧА КАСБИЙ КОМПЕТЕНТЛИКНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ**

*У.А. Юлдашев, ГДУ «Ахборот технологиялари» кафедраси  
катта ўқитувчи*

*Н.Ж. Сайфуллаева, ГДУ «Ахборот технологиялари ва физика-  
математика» факультети талабаси*

*Ушбу мақолада Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантиришнинг методикаси таҳлил қилинган. Унда анъанавий таълим методларини замонавий ахборот технологиялари билан интеграциялаш ва инновацион педагогик ёндашувларни ўрганишнинг аҳамияти кўрсатилади. Бундан ташқари Web-технологияларни самарали қўллаш ва уларни инновацион методлар асосида ўқитишнинг замонавий педагогикадаги аҳамияти таърифланади, бу эса ўқитувчиларнинг профессионал ривожланишига ижобий таъсир кўрсатади.*

**Калит сўзлар:** *Ўқитувчилар малакасини ошириш, касбий компетенция, инновацион технологиялар, Web-технологиялар, Web-хизматлар.*

*В статье анализируется методология развития профессиональной компетентности в области веб-дизайна. В нем подчеркивается важность интеграции традиционных методов обучения с современными информационными технологиями и изучения инновационных педагогических подходов. Кроме того, описывается важность эффективного использования веб-технологий и их преподавания на основе инновационных методов в современной педагогике, что оказывает положительное влияние на профессиональное развитие учителей.*



**Ключевые слова:** Подготовка учителей, профессиональная компетентность, инновационные технологии, Веб-технологии, Веб-сервисы.

*The article analyzes the methodology of developing professional competence in the field of web design. It emphasizes the importance of integrating traditional teaching methods with modern information technologies and exploring innovative pedagogical approaches. In addition, it describes the importance of effectively using web technologies and teaching them based on innovative methods in modern pedagogy, which has a positive impact on the professional development of teachers.*

**Keywords:** teacher training, professional competence, innovative technologies, Web technologies, Web services.

Бугунги кунда таълим тизимини рақамлаштириш шароитида Web-технологиялар муҳим аҳамият касб этмоқда. Замонавий информатика ўқитувчиси нафақат анъанавий дастурлаш ва компьютер саводхонлиги бўйича билимларга, балки Web-дизайн соҳасида ҳам чуқур касбий компетентликка эга бўлиши талаб этилади [1].

Касбий компетенцияни шакллантиришнинг мотивацион-қийматга асосланган, когнитив ва дизайн технологик таркибий қисмларини тадқиқ этиш шуни тасдиқладики, бўлажак информатика ва ахборот технологиялари ўқитувчиларнинг касбий компетентлигини шакллантиришнинг ишлаб чиқилган усуллари Web технологияларидан фойдаланган ҳолда таълим, когнитив ва касбий фаолиятга бўлган мотивацияга катта таъсир кўрсатди, профессионал, коммуникатив мотивлар, обрўнинг мотивлари, Web-технологиялардан фойдаланиш билан ҳамкорлик қилиш зарурлигини англаш ва ривожлантириш. Методларни қўллаш натижаси ўқитувчи ва ўқувчиларнинг Web технологияларнинг

педагогик жиҳатдан мос воситаларини аниқлаш, мавжудларини таҳлил қилиш ва баҳолаш, келгуси педагогик фаолиятда ривожлантириш ва кўллаш қобилиятининг шаклланишидир. Жамият тараққиётининг ҳозирги даври ахборотлаштириш жараёни – ахборотдан ижтимоий маҳсулот сифатида фойдаланиш билан характерланади, бу эса илмий-техника тараққиётининг тезлашишини, инсон фаолиятининг асосий турларини интеллектуаллаштиришни, жамиятни демократлаштиришни таъминлайди [2;3;4].

Замонавий ахборот жамиятида таълим жараёнига инновацион ёндашувларни жорий этиш талаб этилмоқда. Шу нуқтаи назардан, бўлажак информатика ва ахборот технологиялари ўқитувчиларининг касбий компетентлигини шакллантиришда Web-дизайн муҳим аҳамият касб этади. Web-дизайн нафақат техник кўникмаларни ўзлаштиришни, балки ўқитиш жараёнини замонавий воситалар орқали ташкил этишни ҳам назарда тутди.

### **Касбий компетентлик ва унинг шаклланиш мезонлари**

Касбий компетентлик – бу мутахассиснинг маълум бир соҳадаги назарий билимлари, амалий кўникмалари ва инновацион ёндашувлари мажмуидир. Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантириш учун қуйидаги мезонлар муҳим аҳамиятга эга:

*Назарий билимлар* – Web-дизайннинг асосий концепциялари, график интерфейс ишлаб чиқиш принциплари, UX/UI дизайннинг асослари.

*Техник кўникмалар* – HTML, CSS, JavaScript, адаптив дизайн технологиялари ва мультимедиа элементларини интеграция қилиш.

*Креативлик ва инновацион ёндашув* – дизайн ечимларини ишлаб чиқишда ижодий ёндашув, ахборот оқими ва фойдаланувчи эҳтиёжларини ҳисобга олиш.

*Педагогик маҳорат* – Web-дизайнни ўқитишда самарали



методлардан фойдаланиш, талабаларнинг мустақил тафаккурини ривожлантириш.

### **Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантириш методикаси**

Касбий компетентликни шакллантириш методикаси назарий билимларни амалий машғулотлар ва тадқиқот фаолияти билан уйғунлаштиришга асосланади. Замонавий ўқитиш жараёнида қуйидаги методлардан фойдаланиш самарали натижаларга олиб келади:

- *Лойиҳа методи* – талабаларни мустақил ижодий ишлашга йўналтириш, уларга ҳақиқий Web-дизайн лойиҳаларини яратиш имкониятини бериш.

- *Интерактив усуллар* – виртуал муҳитда машғулотлар ўтказиш, онлайн платформалардан фойдаланиш, амалий веб-иловалари билан ишлаш.

- *Коллаборатив таълим* – гуруҳда ишлаш, фикр алмашиш, жамоавий равишда дизайн ечимларини ишлаб чиқиш.

- *Рефлексив методлар* – яратилган дизайн маҳсулотларини таҳлил қилиш, ўз-ўзини баҳолаш ва мутахассислар фикрини инобатга олиш.

Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантириш методикаси комплекс ёндашувни талаб этади. Талабалар нафақат техник кўникмаларга эга бўлиши, балки ижодий ва педагогик компетенцияларини ривожлантириши лозим. Ахборот технологияларининг жадал ривожланиши шароитида бўлажак ўқитувчиларнинг касбий тайёргарлиги доимий такомиллаштириб борилиши, таълим жараёнида Web-технологиялардан самарали фойдаланишга асосланган бўлиши талаб этилади. Шу боис, касбий компетентликни шакллантириш методикаси инновацион ёндашувлар билан бойитилиши зарур. Ушбу компетенцияларни шакллантириш учун махсус методик тизим ишлаб чиқиш зарур. Бу



тизим назарий билимлар ва амалий кўникмаларни уйғунлаштирган ҳолда, замонавий педагогик технологиялар асосида қурилиши лозим.

Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантириш учун қуйидаги методологик ёндашувлар таклиф этилади:

1. Назарий-методологик асослар:
  - компетентли ёндашув принциплари;
  - замонавий педагогик технологияларнинг интеграцияси;
  - амалий йўналтирилган таълим концепцияси.
2. Ўқитиш методлари:
  - лойиҳа-топшириқлар асосида ўқитиш;
  - муаммоли вазиятларни ҳал қилиш;
  - амалий машғулотлар ва лаборатория ишлари;
  - мустақил ижодий фаолият.
3. Инновацион технологиялар:
  - онлайн платформалардан фойдаланиш;
  - интерактив ўқув материалларини қўллаш;
  - реал лойиҳалар устида ишлаш;
  - портфолио технологияси.

Таклиф этилаётган методик тизим босқичма-босқич амалга оширилади ва ҳар бир босқичда талабаларнинг Web-дизайн бўйича компетенцияларини ривожлантириш кўзда тутилади. Бу жараёнда назарий билимларни амалиёт билан боғлаш, замонавий технологияларни қўллаш ва ижодий ёндашувни рағбатлантириш муҳим аҳамият касб этади [5].

Бўлажак информатика ва ахборот технологиялари ўқитувчиларнинг касбий компетентлигини шакллантириш методикасининг тизимни шакллантирувчи таркибий қисмлари қуйидагилардан иборат [6]:

– мотивацион-қийматга асосланган (келажакдаги профессионал фаолиятга мотивацияни шакллантириш, Web-технологияларни

кўллаш, келажакдаги касбнинг шахсий ва ижтимоий қиймати ҳақида хабардор бўлиш, касбий ўз-ўзини такомиллаштириш, ўз-ўзини тарбиялаш, ўз-ўзини англаш ва ўз-ўзини ифода этиш эҳтиёжлари, шу жумладан, Web-технологиялар орқали, ўз-ўзини текшириш, ўз-ўзини ўқитиш ва ўз-ўзини ривожлантириш кўникмаларини эгаллаш, ўз-ўзини билиш ва ўз-ўзини англаш қобилиятини ўзлаштириш; касбий ва шахсий ўз-ўзини бошқариш; Инновацион таълим фаолиятида бўлажак информатика ва ахборот технологиялари-ўқитувчиларнинг Web технологиялардан фойдаланиш бўйича;

– когнитив фаолият (касбий аҳамиятга эга билимларни ўзлаштириш; амалиётда ижтимоий-педагогик, методик билимларни кўллаш; кўп шакли ахборотларни қайта ишлаш, умумлаштириш, ахборот маҳсулотларини яратиш бўйича Web технологиялардан самарали фойдаланиш; Web технологияларнинг педагогик жиҳатдан мос воситаларини аниқлаш, ҳозирги вақтда мавжуд бўлганларни таҳлил қилиш ва баҳолаш, уларни келгусида инновацион педагогик фаолиятда жорий этиш ва кўллаш);

– лойиҳалаш-технологик (мақсадларнинг шаклланиши, ижтимоий шароит, кадриятлар йўналиши.

Педагогик фаолиятни кучайтирадиган ва шахснинг профессионал йўналишини белгилайдиган қизиқишлар, эҳтиёжлар, мойилликлар; ўз-ўзини назорат қилиш ва акс эттиришни амалга ошириш қобилияти (таҳлил қилиш, ўз-ўзини ўқитишни баҳолаш, янги вазифаларни тўғрилаш ва ишлаб чиқиш, касбий ривожланишга ҳаракат қилиш), шу жумладан Web технологиялардан фойдаланиш [7].

Тақлиф этилган методик тизимнинг самарадорлигини аниқлаш мақсадида педагогик тажриба-синов ишлари олиб борилди. Тажриба-синов ишлари 2023-2024 ўқув йилида олий таълим муассасаларининг информатика ва ахборот технологиялари йўналиши талабалари иштирокида ўтказилди.

Тажриба-синов натижалари қуйидаги кўрсаткичлар бўйича таҳлил қилинди:

- Web-дизайн бўйича назарий билимлар даражаси;
- амалий кўникмаларни қўллаш қобилияти;
- мустақил лойиҳаларни амалга ошириш сифати;
- касбий компетентликнинг умумий даражаси.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, таклиф этилган методик тизим қўлланилган тажриба гуруҳида:

- талабаларнинг Web-технологиялар бўйича назарий билимлари 27% га ошди;
- амалий кўникмаларни қўллаш самарадорлиги 32% га юқорилашди;
- мустақил лойиҳаларни бажариш сифати сезиларли даражада яхшиланди;
- касбий компетентлик умумий даражаси 30% га ошди.

Тажриба-синов давомида куйидаги ижобий натижалар кузатилди:

1. Талабаларнинг Web-дизайнга бўлган қизиқиши ортди;
2. Амалий лойиҳаларни бажаришда ижодий ёндашув кучайди;
3. Замонавий Web-технологияларни ўзлаштириш тезлиги ошди;
4. Касбий фаолиятга тайёргарлик даражаси юксалди.

Олинган натижалар таклиф этилган методик тизимнинг самарадорлигини тасдиқлайди ва уни амалиётга кенг жорий этиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.

Юқоридаги фикрлар шуни кўрсатадики, бўлажак информатика ва ахборот технологиялари ўқитувчиларининг Web-дизайн бўйича касбий компетентлигини шакллантириш тизимли ёндашувни талаб этади. Назарий билимлар, техник кўникмалар, ижодий ва инновацион ёндашув ҳамда педагогик маҳоратни уйғунлаштирган ҳолда ўқитиш жараёни самарадорлигини ошириш мумкин. Шу билан бирга, тадқиқот мавжуд муаммони тўлиқ ечимини бермасдан, балки кейинги илмий изланишлар учун замин яратади. Хусусан,



Web-технологияларнинг таълимдаги интеграцияси, электрон таълим муҳитини такомиллаштириш ва инновацион педагогик фаолиятга тайёргарлик масалалари янада чуқурроқ ўрганилиши зарур. Шу боис, Web-дизайнни ўқитиш методларини такомиллаштириш ва унинг самарадорлик мезонларини аниқлаш бўйича келгуси тадқиқотлар муҳим аҳамиятга эга бўлади.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. A.A. Abduqodirov, D.E. Toshtemirov, “Ta’lim muassasalarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish metodikasi.” // Monografiya. 232 b. Guliston: Universitet- 2019 й .
2. D.E. Toshtemirov, M.B. Niyozov, U.A. Yuldashyev, F.Sh. Irsaliyev, Resource support of distance course information educational environment // Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 5, 2020, pp. 399-400
3. A.G'. Eminov “Bo‘lajak o‘qituvchilarning kompyuter grafikasi bo‘yicha kompetentligini rivojlantirish metodikasi” // Ped.fan.nomz. diss...avtoref. – Toshkent, 2012. – 22 b.
4. N.A. Muslimov, D.M. Sayfurov, M.H. Usmonboyeva, A.B. To‘rayev, “Web texnologiya asosida elektron axborot ta’lim resurslarini yaratish va ularni amaliyotga joriy etish” ; 128 bet. Toshkent: 2015й
5. M.B. Niyozov, Effectiveness of web technology teaching computer science and information technologies // Middle European Scientific Bulletin Volume 12, May 2021, Pages 435-439
6. U.A. Yuldashyev, M.Z. Xudoyberdiyev, T.B. Axmedov “O‘quv jarayonining sifatini oshirishda zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish”. 2021й //Academic research in educational sciences, 2(3), 1262-1268.
7. D.E. Tashtemirov, D. E. Abduraimov, Y. E. Djumabaeva, (2018). MODERN TECHNOLOGIES OF USING THE TESTING SYSTEM IN THE EDUCATIONAL PROCESS. *Bulletin of Gulistan State University, 2018(4), 39-46.*



## **ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА “ФИЗИКА”**

*М.А.Фаттахов, Б.Х.Исламов, А.Н.Улукмурадов,  
ТИТЛП кафедре “Естественные науки” доценты*

*В данной работе рассмотрены интерактивные методы преподавания, предусмотренные в современных педагогических технологиях. Одной из основных целей этих педагогических технологий является - способствование развитию самостоятельного, критического мышления в учебных заведениях; воспитывать людей, стремящихся учиться в течение всей жизни; обучать студентов вузов теоретическим принципам и практическому применению рассматриваемого курса.*

**Ключевые слова:** *педагогических технологий, «Дикуссия и дебаты», «Мозговой итурм», «Кейс метод (разбор ситуаций)», «Ролевые и деловые игры», критическое мышления, концептуальные термины.*

*Ushbu ishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarda ko‘zda tutilgan interfaol o‘qitish usullari ko‘rib chiqilgan. Ushbu pedagogik texnologiyalarning asosiy maqsadlaridan biri ta‘lim muassasalarida mustaqil, tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga ko‘maklashish; butun umri davomida o‘qishga intiladigan insonlarni tarbiyalash; oliy o‘quv yurtlari talabalariga ko‘rib chiqilayotgan kursning nazariy tamoyillari va amaliyotda qo‘llanilishini o‘rgatishdir.*

**Kalit so‘zlar:** *pedagogik texnologiyalar, «Bahs-munozara,» «Aqliy hujum,» «Keys metodi (vaziyatlar tahlili),» «Rolli va ishbilarmonlik o‘yinlari,» tanqidiy fikrlash, konseptual atamalar*

В работе рассмотрены несколько педагогических технологий, такие как, «Дикуссия и дебаты», «Мозговой штурм», «Кейс



метод (разбор ситуаций)», «Ролевые и деловые игры» и «Метод «Аквариум»». В приложении приведены методические рекомендации и раздаточные материалы по двум лекциям из разделов «Механика» и «Молекулярная физика», читаемых на 1 курсе, для технологических специальностей в технических вузах. Сегодня в нашей стране происходит активная реорганизация сферы образование. Успех этих усилий во многом будет зависеть от создания организационной базы и разработки образовательной политики и методики обучения, соответствующих нуждам наших молодых, возможно еще хрупких демократий. Жизнеспособные образовательные программы должны быть основаны на достижениях соответствующих областей психологии, и иметь очень сильную теоретическую базу. Рассматриваемые современные педагогические технологии обладают именно такой спецификой. Одной из основных целей этих педагогических технологий является - способствовать развитию самостоятельного, критического мышления в учебных заведениях; воспитывать людей, стремящихся учиться в течение всей жизни; обучать студентов вузов теоретическим принципам и практическому применению рассматриваемого курса [1].

Преподавателям необходимо изменить процесс преподавания по устаревшей, истратившей свою актуальность традиционной педагогике. Следует активно подключаться к усвоению мировых стандартов процессов обучения, учитывая создавшиеся для этого благоприятные условия, благодаря приобретенной Независимости нашей страной. Современные педагогические технологии предусматривают формирование у студентов таких качеств, какие необходимы для нормальной жизнедеятельности в условиях рыночной экономики. Молодежи XXI века необходимо мыслить критически - это значит быть любознательным, использовать методы исследования, формулируя вопросы и ведя систематический

поиск ответов на них. Критическое мышление-это умение занять свою позицию по обсуждаемому вопросу и умение обосновать ее, способность выслушать собеседника, тщательно обдумать аргументы и проанализировать их логику. Критически мыслящий студент берет на себя ответственность за собственное обучение [2,3].

Это означает, что он не просто пассивно поглощает информацию, предложенную преподавателем, а использует при чтении, письме и обсуждении особые методы исследования, способствующие самостоятельному обучению. Студенты умеют находить необходимые материалы и применять навыки их изучения. В процессе использования педагогических технологий студенты работают сообща. Это предполагает, что студенты внимательно, уважительно выслушивают товарищей, высказываются уверенно, но вежливо. Используя приобретенные навыки, они находят источник несогласия, участвуют в общем решении проблем, действуя как ответственные члены группы. Студентам прививаются такие навыки, как желание овладевать знаниями в течение всей жизни, то есть развить в себе интерес, верить в возможность понимания, изучать методы исследования, чтобы использовать их в жизни и после окончания учебы.

Для использования современных педагогических технологий преподавателю необходимо устанавливать в аудитории отношения, подразумевающие и поощряющие открытое и ответственное взаимоотношение. Задача преподавателя - показывать такие образцы общения, которые иницируют студентов на постановку вопросов и поиск ответов на них, а также воспитывают взаимную ответственность однокурсников друг перед другом в процессе овладения знаниями. Необходимо строить преподавание на основах методики, развивающей критическое мышление студентов и их самостоятельность. Это отсылает преподавателя к базовой



модели, предполагающей следующие этапы в преподавании и обучении: вызов (постановка вопросов), содержание – осмысление (поиск ответов) и размышление (процесс обдумывания более высокого порядка). Для преподавания своих предметов преподаватели должны активно использовать эффективные методики, стимулирующие критическое мышление студентов и их самостоятельность; чтение с пониманием, интерпретацию текста, обучающее письмо, обучение сообща, дискуссии и дебаты[4, 5].

Преподаватели сами должны стать размышляющими практиками, что означает продолжать совершенствоваться профессионально, внимательно наблюдая за процессами, происходящими в аудитории, отмечая трудности и находя оптимальные методы для их преодоления; делиться с коллегами своими знаниями и опытом. Это означает, что преподаватели будут овладевать новым опытом, щедро делясь с другими своими знаниями, включая демонстрацию методов и приемов преподавания. В таких аудиториях студенты будут получать знания от преподавателя и друг от друга, а преподаватель, в свою очередь, многому научится у своих воспитанников. Педагоги обсуждают, что важнее: фактологические знания или же практические и концептуальные знания. Те, которые считают, что фактологические знания важнее, обычно полагают, что существуют определенный набор фактов, который, если будет запомнен, подготовит студентов к тому, чтобы стать активными участниками социальной системы. Другие же говорят, что концептуальные знания и практический опыт являются наиболее важными, и утверждают, что знаний самих по себе недостаточно. Более того, они полагают, что знания только тогда имеют ценность, когда они полезны, а они бывают полезны только тогда, когда понимаются в концептуальных терминах и могут быть применены на практике творчески и критически.

Никто не сомневается в важности фактологических знаний. Люди должны знать очень много, для того чтобы успешно



осуществить свою повседневную деятельность. Однако идея о том, что существует набор знаний, который даст студентам практическую подготовку к будущему, по мере ускорения изменений в обществе становится все менее и менее популярной. Трудность описания такого набора мудрых идей становится ясна, когда начинаешь понимать, что 100% того, что мы знаем сегодня, составляет лишь 10-15% знаний, которые будут актуальны через 25 лет.

Теперь, когда интернет охватывают практически все страны мира Вуз и дом становятся своеобразными информационными центрами с доступом к мировой информации. Для того чтобы успешно действовать в изменяющемся мире, студенты должны уметь просеивать информацию и принимать решения о том, что важно, а что нет. Им придется понимать, как различные части информации могут быть увязаны между собой, научиться рассматривать новые идеи и знания в соответствующем контексте, осмысливать значение нового, с чем они сталкиваются, отвергать ту информацию, которая не имеет отношения к делу или является неверной. Студенты должны научиться оценивать критически, творчески и продуктивно ту часть информационной вселенной, с которой они сталкиваются[4, 5].

Опираясь на содержание интерактивных методов обучения, процессу использования их на пути реформ системы образования ставятся следующие требования:

- Оценивание процесса образования не в качестве функции запоминания, а как развивающего умственную деятельность;
- перенос знаний из статистической модели на систему динамического построения мыслительной деятельности;
- организация процесса обучения ориентированного не только на способных, активных студентах, но и основанного на правилах соответствующих широкому кругу аудитории;
- учитывать личные, волевые качества каждого студента.



В процессе применения интерактивных методов обучения широко используется множество стратегий преподавания.

### **Метод дискуссии и дебаты**

Способствует развитию аргументации, логического мышления и умения отстаивать свою точку зрения. Дебаты включают в себя противодействие другой позиции без фокусировки на чувствах или отношениях и часто принижают или осуждают другого человека. В обсуждении могут присутствовать эмоциональные реакции, но они редко называются и могут быть нежелательными. Обсуждение сосредоточено на содержании, а не на аффекте, связанном с содержанием. Дискуссия (от лат. *discussio* – «рассмотрение, исследование») – обсуждения спорного вопроса, проблемы, разновидность спора, направленного на достижения истины, и использующего только корректные приёмы ведения спора. Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность.

**Метод Мозговой штурм** – помогает генерировать идеи в группах и находить нестандартные решения. Мозговой штурм, или, как его ещё называют, брейнсторминг, – это методика коллективного поиска решений. Суть в том, что студенты собираются и думают над конкретной задачей. Каждый высказывает свою идею, в результате чего и рождаются наилучший вариант. Основные виды мозгового штурма:

- Брейнрайтинг Суть заключается в том, что идеи не произносятся вслух, а фиксируются в письменном виде. ...
- Мозговая атака на доске ...
- Мозговой штурм по-японски ...
- Многоступенчатая (каскадная) мозговая атака

**Кейс-метод (Разбор ситуаций)** – анализ реальных или вымышленных ситуаций для поиска решений и выработка стратегий.

**Метод Геймификация** – внедрения игровых элементов (соревнования, квесты, викторины) в учебный процесс.



**Метод «Аквариум»** – группа обсуждает проблему, а остальные наблюдают и затем анализируют.

Чтобы современные педагогические технологии развивались масштабно, необходимо: построение устойчивых долговременных структур для распространения и внедрения идей педагогических технологий; внедрение новых моделей обучающихся тренингов для преподавателей; оказание влияния на разработку учебных планов в вузах, с тем, чтобы идеи и философия педагогических технологий по-настоящему стали частью программ обучения будущих преподавателей; установление тесных контактов с государственными и частными учебными заведениями, а также с возможными спонсорами, при поддержке соответствующих Министерств.

### **Использованная литература**

1. Г. Аббасова, Г. Сафаров. Интерактивный метод обучения на уроке физики, Термиз, 2020 г.
2. Л. Гаджиева. Интерактивное обучение физике с помощью современных технических средств, Екатеринбург, 2024 г.
3. Zh. Akimkhanova, K. Turekhanova, Преподавание физики с использованием современных технологий: эксперименты с компьютерным управлением, Вестник КазНУ. Казахстан, 2012 г.
4. Д. Стил, К. Мередис, Ч. Темпл. «Основы развития критического мышления». Бишкек. 1998 г.
5. Д. Стил, К. Мередис, Ч. Темпл «Обучение сообща». Бишкек. 1999 г.
6. Т.И.Трофимова «Курс физики», М. «Высшая школа», 1990 г.
7. Абдураимов, Д. Э. Ё., Норматова, М. Н., & Моносилова, Р. Ф. (2021). ЛИБМАН ТИПИДАГИ ИТЕРАЦИН УСУЛНИ ЭЛАСТИКЛИК НАЗАРИЯСИ МАСАЛАСИГА ҚЎЛЛАШНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ. *Science and Education*, 2(1), 15-20.



## FIZIKA FANINI O'QITISH JARAYONIDA TALABALARNING MUHANDISLIK QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISH

*Z.A. Jumayeva, Toshkent arxitektura-qurilish instituti o'qituvchisi*  
*A.M. Tillaboyev, Chirchiq davlat pedagogika universiteti dotsenti*  
*(PhD)*

*Mazkur maqolada fizika fanini o'qitish orqali talabalarning muhandislik qobiliyatlarini rivojlantirish metodikasi yoritilgan. Unda fizika va muhandislik fanlari o'rtasidagi integratsiya, dizayn-texnologik yondashuv, muammoli vazifalar asosida o'qitish, laboratoriya va loyiha ishlarining o'rni, shuningdek, innovatsion texnologiyalar yordamida talabani muhandislik qobiliyatlarini rivojlantirish usullari tahlil qilingan.*

***Kalit so'zlar:*** *muhandislik qobiliyati, integratsiyalashgan yondashuv, muammoli ta'lim, dizayn-texnologik metodika, STEM.*

*В данной статье раскрыта методика развития инженерных способностей студентов через преподавание физики. В ней проанализированы интеграция физики и инженерных дисциплин, дизайн-технологический подход, обучение на основе проблемных заданий, значение лабораторных и проектных работ, а также методы развития инженерных способностей студентов с использованием инновационных технологий.*

***Ключевые слова:*** *инженерные способности, интегрированный подход, проблемное обучение, дизайн-технологическая методика, STEM.*

*This article describes the methodology for developing students' engineering abilities through teaching physics. It analyzes the integration of physics and engineering disciplines, the design-technological approach, problem-based learning, the importance of laboratory and project work, and methods for developing students' engineering abilities using innovative technologies.*



**Key words:** *engineering skills, integrated approach, problem-based learning, design-technological methodology, STEM.*

Zamonaviy oliy ta'lim tizimi o'z oldiga faqat nazariy bilimlarni berish emas, balki talabaning kasbiy faoliyatga tayyorligini ta'minlaydigan, har tomonlama rivojlangan, mustaqil fikrlaydigan, tashabbuskor shaxsni shakllantirish vazifasini qo'yadi. Xususan, texnika yo'nalishlarda tahsil olayotgan yoshlar uchun bu talab yanada dolzarb bo'lib, ularning muhandislik tafakkurini rivojlantirish, texnologik fikrlash madaniyatini shakllantirish va murakkab amaliy muammolarni hal qilish ko'nikmalarini egallash zaruratini yuzaga keltirmoqda [1].

Shu nuqtai nazardan, fizika fani nafaqat tabiiy fanlar orasida o'ziga xos o'rin egallaydi, balki muhandislik ta'limining asosi sifatida qaralmoqda. Fizika orqali olamning asosiy qonuniyatlarini tushunish, tabiiy va texnogen jarayonlarning mantiqiy bog'liqligini anglash hamda ularni amaliyotda qo'llay olish ko'nikmasi shakllanadi. Aynan shu jihatlarda muhandislik qobiliyatining tarkibiy komponentlari bilan uzviy bog'liqdir [2]. Biroq, bugungi kunda ko'plab texnika oliy ta'lim muassasalarida fizikani o'qitish jarayoni hali ham an'anaviy usullarga tayanmoqda va bu esa talabalar muhandislik kompetensiyasini samarali shakllantirish imkonini to'liq bermaydi [3].

Ta'lim jarayonida fizika fanining o'rgatilishini muhandislik yo'nalishlariga moslashtirish, ya'ni nazariy bilimlarni amaliy loyihalar bilan integratsiyalash, laboratoriya mashg'ulotlarini real hayotdagi texnik muammolarni hal etishga yo'naltirish, hamda raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali talabalar tafakkurini faoliyatga yo'naltirish zaruriyati tug'ilmoqda [4]. Muhandislik qobiliyatini rivojlantirish deganda, talabada kuzatuvchanlik, tahliliy fikrlash, texnologik yechimlarni ishlab chiqish, loyihalash, tajribani tahlil qilish, konstruktiv fikrlash kabi ko'nikmalarni shakllantirish tushuniladi [5].



Shuningdek, so'nggi yillarda butun dunyoda STEM (science, technology, engineering, mathematics) yondashuvi asosida ta'limni tashkil etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu yondashuv fizika fanining nafaqat nazariy bilim berish, balki talabalarni amaliy muhandislik faoliyatiga tayyorlashdagi imkoniyatlarini kengaytiradi [6].

Muhandislik qobiliyati – bu texnik tizimlar, qurilmalar va muhandislik ob'yektlari bilan ishlash, ularni yaratish, baholash va takomillashtirish jarayonida zarur bo'lgan kompleks fikrlash va amaliy harakatlar majmuasidir. Bu qobiliyat insonga muhandislik faoliyatiga xos bo'lgan masalalarni hal qilish, zamonaviy texnologik vositalardan samarali foydalanish, mavjud muammolarni aniqlash va ularga funksional yechimlar taklif etish imkonini beradi. Shu jihatdan, muhandislik salohiyati nafaqat nazariy bilim, balki amaliy-intellektual faoliyatni ham o'z ichiga oladi [1].

Ushbu qobiliyatlar, odatda, quyidagi asosiy tarkibiy jihatlar bilan namoyon bo'ladi:

– *fizik qonun va hodisalarni real muammolar kontekstida qo'llay olish* – ya'ni, nazariy bilimlarni konkret texnik holatlarga moslashtirish va undan amaliy xulosa chiqarish qobiliyati;

– *loyihaviy-texnologik fikrlash malakasi* – texnik tizimni oldindan modellashtirish, unga funksional yondashuv asosida dizayn yaratish;

– *tuzilmaviy va texnik model tuza olish* – grafik, chizma, texnik eskizlar yoki virtual modellar orqali muammoga ilmiy asoslangan yechim taklif qilish;

– *eksperimental tafakkur va tahliliy salohiyat* – ya'ni, tajribalar o'tkazish, o'lchash, natijalarni tahlil qilish va ularni amaliy jihatdan talqin eta olish qobiliyati [2].

Fizika fanini o'qitish jarayonida aynan shu elementlarni rivojlantirishga qaratilgan metodik yondashuvlarni qo'llash katta ahamiyat kasb etadi. Chunki fizika, o'z mohiyati bilan, tabiatdagi



hodisalarni chuqur tahlil qilish, ularni modellashtirish, eksperiment orqali isbotlash va umumlashtirish imkonini beruvchi fan hisoblanadi. Bunday imkoniyatlar fizika mashg'ulotlarining ichki pedagogik salohiyatini kengaytiradi hamda uni muhandislik yo'nalishidagi ta'lim uchun mustahkam tayanchga aylantiradi [3].

Talabalarda muhandislik kompetensiyalarini shakllantirishda, ayniqsa, faol o'quv usullaridan foydalanish – masalan, muammoli vaziyatlar bilan ishlash, real muhandislik holatlariga asoslangan laboratoriya ishlari, loyiha asosida topshiriqlarni bajarish, hamda zamonaviy texnologik simulyatsiyalardan foydalanish samarali natijalar beradi. Bu orqali o'quvchi faqatgina bilim oluvchi emas, balki faol tadqiqotchi va muhandis sifatida shakllanadi.

Shunday qilib, fizika fanini o'qitishni muhandislik faoliyatiga yo'naltirish, o'quv jarayonida analitik va konstruktiv fikrlashni shakllantirish, ilmiy-amaliy yondashuvlar orqali qobiliyatlarni rivojlantirish orqali zamonaviy texnik kadrlarni tayyorlashda yangi sifat bosqichiga chiqish mumkin bo'ladi.

Hozirgi davrda oliy ta'lim tizimining asosiy vazifalaridan biri – talabalarni real hayotiy muammolarni tahlil qilish, ularni kompleks yondashuv asosida hal qilishga tayyorlashdir. Bunday yondashuv, ayniqsa, texnika va muhandislik yo'nalishida tahsil olayotgan yoshlar uchun nihoyatda dolzarbdir. Shu munosabat bilan dunyo miqyosida keng e'tirof etilgan STEM ta'lim konsepsiyasi (Science, Technology, Engineering, Mathematics – Fan, Texnologiya, Muhandislik va Matematika) ilg'or o'quv usuli sifatida faol joriy qilinmoqda [1].

STEM metodikasi talabalarni nazariy bilimlar bilan cheklanib qolmasdan, o'zlashtirilgan bilimlarni real loyihalarga tatbiq eta olishga, zamonaviy texnologik vositalardan foydalanishga va jamoada ishlash madaniyatini egallashga undaydi. Bunda fizika fani STEMning "Science" komponenti sifatida alohida o'rin tutadi. Chunki fizika – bu texnik jarayonlarning asosini tashkil etuvchi ilmiy nazariyani beradi. U



o'zining qonuniyatlari, tushunchalari va modellashtirish imkoniyatlari bilan muhandislik amaliyotini tushunish va rivojlantirish uchun ilmiy poydevor bo'lib xizmat qiladi. Fizika ushbu yondashuvning "S" (science) qismi sifatida quyidagi shakllarda integratsiyalashadi [3]:

Laboratoriya ishlari – muhandislik amaliyoti bilan bog'langan (masalan, kuchlanish o'lchash, issiqlik almashinuvi o'lchovlari);

Loyihaviy topshiriqlar – texnik muammolarga fizik asosda yechim ishlab chiqish (masalan, energiya tejankor binolar modeli);

Dizayn va modellashtirish – 3D modellar, CAD dasturlari, Arduino asosida qurilmalar loyihalash.

Bunday yondashuvlar orqali talabalarda tahliliy fikrlash, yechim topish, jamoaviy ishlash ko'nikmalari shakllanadi.

Zamonaviy texnika va texnologiyalarni chuqur o'zlashtirgan kadrlarni tayyorlashda fizika fanining o'rni beqiyosdir. Biroq bu imkoniyatdan samarali foydalanish uchun darslar nafaqat nazariy bilim berish, balki muhandislik faoliyatiga mos fikrlashni shakllantirishga xizmat qilishi lozim. Buning uchun o'quv jarayoniga muhandislik yo'nalishiga mos metodik yondashuvlar integratsiya qilinishi talab etiladi. Quyida ana shunday metodik yondashuvlar yoritib beriladi.

Muammoli ta'limdan foydalanish - muhandislik tafakkurining shakllanishi, eng avvalo, real hayotdagi texnik muammolarni anglash va ularga ilmiy asoslangan yechim topishdan boshlanadi. Shuning uchun fizika darslarida muammoli vaziyatlar asosida o'qitish metodikasini qo'llash juda samaralidir. Mazkur yondashuvda o'qituvchi tayyor bilimni beruvchi emas, balki o'quvchi bilan birgalikda yechim izlashi kerak bo'lgan ilmiy murabbiyga aylanadi.

Masalan, quyidagi savollar talabanning faol fikrlashiga turtki bo'lishi mumkin: "Turli issiqlik izolyatsiya materiallari orasida eng samaralisi qaysi biri?", "Binoning devoriga qanday material tanlansa, energiya sarfi kamayadi?", "Avtomobillar dvigatelining samaradorligini oshirish uchun qanday mexanik o'zgarishlar kiritish mumkin?" Talaba bu



savollarga javob topish jarayonida issiqlik o'tkazuvchanlik, konvek-siya, nurlanish kabi fizik hodisalarni chuqur tahlil qiladi, materiallar xossasini solishtiradi, modellashtirish orqali ehtimoliy natijalarni taqqoslaydi. Bunday tahliliy yondashuv muhandislik tafakkurining poydevorini shakllantiradi [1].

Laboratoriya ishlarini loyiha asosida qayta tashkil etish - an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar ko'pincha tayyor yo'nalish bo'yicha ish bajaradi. Bu esa ijodkorlikni cheklab, faqat natijani qayd etish bilan cheklanib qolishga olib keladi. Shu sababli, loyiha tipidagi laboratoriya yondashuvi joriy etilishi zarur. Bu usulda talabaga erkinlik, tanlov, izlanish imkoniyati beriladi.

Masalan, Quyosh panelining samaradorligini oshirish bo'yicha loyiha ishlari quyidagicha amalga oshiriladi:

Boshlang'ich muammo: Quyosh panellarining chiqish quvvati nisbatan past – uni oshirish yo'llari qanday?

Fizika asoslari: yorug'lik intensivligi, energiya aylanishi, materialning optik xossalari, burchak va soya tushunchalari.

Bunda asosan quyidagi amaliy qadamni qo'yish zarur: panelni turli burchak ostida joylashtirib o'lovlar olib borish, Quyosh energiyasini o'zlashtirish darajasini aniqlash, fotovoltaiik materiallar solishtiruvini o'tkazish.

Talaba loyiha natijasini grafik, model va tahlil ko'rinishida himoya qiladi.

Bu jarayon orqali talaba nazariy bilimni amaliyotga tatbiq etish, eksperiment natijalarini tahlil qilish va texnik xulosa chiqarish malakalarini egallaydi [2].

Texnik simulyatsiyalar va interaktiv texnologiyalarni qo'llash - zamonaviy axborot texnologiyalari fizika ta'limiga interaktivlik va modellashtirish imkonini olib kirdi. Endilikda talaba fizik hodisani faqat kitobdan o'qib emas, balki vizual ko'rinishda kuzatish, parametrlar bilan ishlash, o'zgaruvchilarning ta'sirini tajriba asosida sinab ko'rish imkoniyatiga ega.



Quyidagi vositalar bu yo'nalishda eng ko'p qo'llaniladi:

PhET – mexanika, elektr, optika va issiqlik hodisalarini simulyatsiya qilish imkonini beradi;

Algodoo – mexanik tizimlarni 2D formatda real vaqt rejimida modellashtirish uchun mos dastur;

Tinkercad – elektronika va 3D dizayn asosida qurilma loyihalashni o'rgatadi.

Masalan, talaba Om qonunini faqat formula sifatida emas, balki virtual elektr zanjiri yaratish orqali kuchlanish, tok va qarshilik o'zgarishini vizual tarzda kuzatadi. Bu yondashuv orqali talaba abstrakt tushunchani konkret muhandislik muammosiga tatbiq qiladi, natijani tahlil qilib, yangi yechimlar taklif qiladi [3].

Interaktiv texnologiyalar motivatsiyani oshiradi, talabaning o'z-o'zini baholash va o'rganish sur'atini mustaqil boshqarishiga imkon beradi. Bu esa muhandislik kompetensiyasining shakllanishiga xizmat qiladi.

Tahlillardan kelib chiqib, quyidagi pedagogik xulosalar va amaliy tavsiyalarni ilgari surish mumkin:

1. Fizika mashg'ulotlari mazmuni talabaning muhandislik tafakkurini rivojlantirishga qaratilgan holda qayta loyihalaniishi zarur;
2. Ta'lim jarayonida muammoli vaziyatlar asosida mustaqil fikrlashga undovchi topshiriqlarni ko'paytirish kerak;
3. Laboratoriya mashg'ulotlari an'anaviy ssenariydan chiqib, loyiha va tadqiqotga yo'naltirilgan shaklda tashkil etilishi lozim;
4. Interaktiv texnologiyalar va virtual simulyatsiyalar orqali fizik modellarni muhandislik vazifalariga bog'lash tavsiya etiladi;
5. STEM yondashuviga asoslangan mashg'ulotlar orqali multidisplinar fikrlashni shakllantirishga alohida e'tibor qaratilishi kerak.

Xulosa qilib aytganda, fizika fanini o'qitishda muhandislik yondashuvini joriy etish – bu talabadan amaliy fikrlash, izlanish, loyiha



asosida faoliyat yuritish va zamonaviy texnologiyalardan foydalana olish qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan metodik yechimdir. Bunday yondashuv zamonaviy texnik mutaxassislarni tayyorlashda muhim mezon hisoblanadi.

### **Adabiyotlar:**

1. Рождественский Ю.В. Основы методики преподавания физики. – М.: Просвещение, 2010. – 320 с.
2. Ахметов Л.А. Формирование инженерного мышления у студентов технических вузов. – Казань: Казанский ун-т, 2014. – 248 с.
3. B.S. Azizov Fizika fanini innovatsion metodlar asosida o'qitish. – Toshkent: TDPU, 2021. – 180 b.
4. Тулегенов Ж.Т. Проблемное обучение физике в технических вузах. – Алматы: Нурлы, 2016. – 215 с.
5. Салахова Г.Ш. Развитие инженерного мышления студентов в процессе изучения физики. // Современное образование. – 2020. – №2. – С. 58–62.
6. Johnson M. Integration of STEM approach in physics education // International Journal of Modern Education. – 2019. – Vol. 3, No. 4. – P. 45–52.



## MUHANDISLARNI TAYYORLOVCHI TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA TALABALARNI FIZIKA FANIGA KO'NIKMALARINI SHAKILLANTIRISH

**O.J. Murodov**, GulDU “Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha”  
prorektor (DSc) professor  
**A.Sh. Adilova**, TTECI PhD dotsent

*Maqolada texnika oliy ta'lim muassasalari talabalariga fizika fanini o'qitishda kasbiy ko'nikmalarni shakllantirish, fizika fanidan kasbiy mazmundagi masalalarni yechishga o'rgatish, kasbiy faoliyatda matematik modellashtirishni qo'llash haqida bayon qilinadi.*

**Kalit so'zlar:** Fizika, fizik parametrlar, matematik modellashtirish, kasbiy masalalar, mexanizm detallari, abstrakt va real ob'yektlar.

*В статье рассматривается формирование профессиональных навыков у студентов технических вузов при обучении физике, обучение решению профессиональных задач по физике, а также применение математического моделирования в профессиональной деятельности.*

**Ключевые слова:** Физика, физические параметры, математическое моделирование, профессиональные задачи, детали механизма, абстрактные и реальные объекты.

*The article discusses the development of professional skills in technical university students when teaching physics, training them to solve professional physics problems, and the application of mathematical modeling in professional activities.*

**Keywords:** Physics, physical parameters, mathematical modeling, professional tasks, mechanism details, abstract and real objects.

Hozirgi vaqtda yangi qurilmalarni ishlab chiqish, loyihalash va konstruksiyalash, ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish va



tashkil etish muhandislarning kundalik ishlarining bir qismidir. Tegishli texnik qurilmalar va texnologik jarayonlarni modellashtirmasdan buni amalga oshirib bo'lmaydi. Muhandislikda muammoli masalalarini yechish uchun matematik modellashtirish usullarini qo'llash va bu bo'yicha tegishli bilimga ega bo'lishlari kerak. Muhandislarni tayyorlovchi texnika oliy ta'lim muassasalarida talabalarni fizika faniga ko'nikmalarini shakillantirish, ularni kasbiy tayyorgarligi tashkil etilishini asosiy mezonlaridan biri hisoblanadi. Fizik jarayonlarni matematik modellashtirish kelajakda egallayotgan kasblaridagi muammolarni yechishni o'rganishlari lozim bo'lgan maxsus ko'nikmalardan biri hisoblanadi.

Aksariyat talabalar oliy matematika darslarida matematik apparat bilan ishlash ko'nikmalariga ega bo'lishiga qaramay, ularning aksariyati fizik masalalarni yechishda matematik usullardan foydalanishda qiyinchiliklarga duch kelishadi. Natijada talabalar texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish bo'yicha yetarli ko'nikmalarga ega emaslar va fizikadan olgan bilimlarini kasbiy masalalarni yechishda, shu jumladan bo'lajak muhandisning innovatsion faoliyatida qo'llay olmaydilar. Chunki fizikani real o'qitishda talabalarni matematik modellashtirishga doir masalalar yechishga o'rgatishga yetarlicha e'tibor berilmayapti. Hozirning o'zidayoq texnika oliy ta'lim talabalariga fizika fanini o'qitishning mavjud tizimi davlat standarti talablariga javob bermaydi. Bu shunda ko'rinadiki, o'quv materialining hajmi ortishi bilan fizikaning tayanch kursini o'rganishga ajratilgan soatlar qisqartirilib kelinmoqda. Buning natijasida amaliy faoliyat ehtiyojlari bilan bog'liq yangi ta'limiy vazifalarni hal qilish uchun hech qanday real imkoniyatlar mavjud emas.

O'quv dasturiga o'zgaruvchanlik, talabalarining fizika bo'yicha umumiy tayyorgarligini yaxshilash va ularning matematik modellashtirish ko'nikmalarini rivojlantirish vositasi sifatida shakillanmay qolyapti. Texnika oliy ta'lim talabalariga fizika fanini o'qitish nazariyasi va



amaliyotining hozirgi holatini tahlil qilish quyidagi xulosaga kelish imkonini beradi:

- a) talabalar umumilmiy fanlar, xususan, fizikadan olgan bilimlarini kasbiy va ixtisoslik fanlariga tatbiq etish ko'nikmasiga ega emas;
- b) kasbiy faoliyat bilan bog'liq fizik masalalarni yechishda abstrakt va real obyektlarni matematik modellashtirishda qiynaladi;
- c) kasbiy faoliyat bilan bog'liq texnologiyalar, texnologik jarayonlar va texnologik ob'yektlarni modellashtira olmaydilar;
- d) kasbiy masalalarda matematikani qo'llay olmaydi;

Bugungi kunda fizik jarayonlarni matematik modellashtirish juda muhim tadqiqot usuli hisoblanadi. Ushbu modelni o'rganish bilish obyekti va uning qonuniyatlari haqida yangi tafsilotlarni ochib beradi.

Fizika kursining asosiy maqsadi ham maxsus fanlarni, ham fizik qonunlar va hodisalar asos bo'lgan umumtexnik fanlarni o'rganish uchun ilmiy asos yaratishdan iborat. Texnik nazariyalarda fundamental fizik qonunlardan foydalanish uchun barcha fizik parametrlarni hisobga olgan holda qo'shimcha modellashtirishni amalga oshirish kerak.

Matematik modellashtirishning afzalliklari quyidagilardan iborat bo'lib: u an'anaviy klassik tadqiqot usullarini to'ldiradi, qiziqtirgan muammo bo'yicha ishonchli, ammo empirik bilimlarni klassik usullarga qaraganda qisqa vaqt ichida yechish imkonini beradi; hodisa yoki jarayonni eksperimental tadqiq qilishning umumiy nuqtai nazarini belgilaydi. Bu fizik qonunlar tekshirilayotgan ob'yekt yoki jarayonning muhim xususiyatlariga bog'liq holda o'zgaradi

(1-jadval).

### *Fizik, matematik va texnik integratsiya*

Kinema- tika	Dina- mika.	Relyati- vistik mexa- nika.	Qattiq jismlar mexani- kasi	MKN va Termodi- namika.	Suyuq- lik va gazlar mexani- kasi.
-----------------	----------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	--



Differensial hisobning asosiy teoremlari va tatbiqlari	Analitik geometriya, differensial tenglamalar, integral hisob	Funksiya hosilalari, integral hisob, vektorlar algebrasi	Kompleks o'zgaruvchili funksiya nazariyasi, integral hisob	Differensial tenglamalar, maydon nazariyasi elementlari, integral hisob	Integral hisob, vektor algebra, ehtimollar nazariyasi
--	---	--	--	---	---

Tarmoq mashinalarini hisoblash va loyihalash, Texnologik mashinalarni loyihalash tizimlari, Tarmoq mashinalari puxtaligi. Mashinasozlikda nanotexnologiyalarni qo'llanilishi. Mexanizm va mashinalar nazariyasi, Mashina va mexanizmlarning ishonchliligi va chidamliligi nazariyasi, Dislokatsiya nazariyasi, Kesish nazariyasi, Plastiklik nazariyasi, Texnologiya va texnologik jarayonlar. Mashina detallari va konstruksiyalash asoslari, Gidroyuritma nazariyasi.

Bo'lajak muhandislar uchun tajriba uskunalar bilan ishlash ko'nikmalari hayotiy muhim bo'lganligi sababli, talabalar real obyektlarda tadqiqot olib boradilar. Fizik masalalar, shu jumladan, matematik modellashirishni talab qiladigan kasbiy mazmun auditoriya o'quv mashg'ulotlarda kasbiy ko'nikmalarni rivojlantirish katta ahamiyatga ega.

Mexanizm detallarining og'irlik kuchlariga doir murakkab masala tuzishda mexanizmning bir nechta detallari, ular orasidagi bog'lanishlar va ularning og'irlik kuchlarining ta'sirini hisobga olish zarur. Quyida masalada, mexanizm detallarining og'irlik kuchlari tahlil qilinadi.

Mexanizm detallarining og'irlik kuchlariga doir murakkab masala tuzishda quyidagi muhim jihatlarni hisobga olish zarur:

*1. Mexanizmning tuzilishini aniqlash*

Mexanizmدا bir nechta detallar mavjud bo'lib, ular orasidagi bog'lanishlar va harakatlar aniqlanadi. Mexanizmning har bir detalini



o'zaro bog'lanishlar orqali birlashtirilgan bo'lib, bu bog'lanishlar mexanizmning umumiy harakatini va og'irlik kuchlarini ta'sirini belgilaydi.

### 2. Og'irlik kuchlarining ta'siri

Har bir detalda og'irlik kuchlari mavjud, bu kuchlar har bir detalning massasi va yerning tortishish tezlanishi ( $g$ ) orqali aniqlanadi. Og'irlik kuchi quyidagi formulaga asoslanadi:

$$F = m \cdot g$$

bu yerda:

- $F$  – og'irlik kuchi,
- $m$  – detallarining massasi,
- $g$  – yerning tortishish tezlanishi.

Og'irlik kuchi har bir detal uchun alohida hisoblanadi va mexanizmning barcha detallariga ta'sir qiladi.

### 3. Bog'lanishlar va ularning kuchlarga ta'siri;

Mexanizm detallarining orasidagi bog'lanishlar, ya'ni yelimlar, pinlar yoki g'ildiraklar orqali bo'lgan o'zaro ta'sirlar kuchlarni qanday taqsimlashni belgilaydi. Har bir bog'lanish mexanizmning harakatini va kuchlar taqsimlanishini o'zgartirishi mumkin. Bog'lanishlar, asosan, kuchlar va momentlarning o'zaro ta'sirini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

### 4. Kuchlar va momentlarni hisoblash;

Mexanizm detallaridagi kuchlar va momentlarni hisoblash muhim bosqichdir. Har bir detal uchun momentlar, kuchlar va ularning qo'llanish nuqtalari hisoblanadi. Momentni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$M = F \cdot d$$

bu yerda:

- $M$  – moment,
- $F$  – kuch,
- $d$  – kuchning detal markaziga bo'lgan masofasi.



Kuchlar va momentlar har bir detalda va ular orasida qanday taqsimlanishini aniqlash mexanizmning ishlashini tushunishga yordam beradi.

*5. Statik va dinamik tahlil;*

Mexanizmning statik va dinamik tahlili har bir detalda kuchlar va momentlarning taqsimlanishini o'rganishni o'z ichiga oladi. Statik tahlilda kuchlar va momentlar balansini o'rganamiz, dinamik tahlilda esa mexanizmning harakatga bo'lgan ta'sirini hisoblash zarur bo'ladi.

*6. Kuchlar balansini ta'minlash;*

Mexanizm detalida kuchlarning balansi va momentlarning tengligi mexanizmning barqarorligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Har bir detallarining bo'g'inida kuchlar va momentlar tengligi bajarilishi kerak. Bu tengliklar quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum M = 0$$

bu yerda:

- $F_x$  va  $F_y$  –  $x$  va  $y$  o'qlari bo'yicha kuchlar,
- $M$  – moment.

*7. Mexanizmning harakatini tahlil qilish;*

Mexanizmning harakati va uning qismlarining holatini aniqlash uchun momentlar va kuchlar tahlil qilinadi. Har bir detalning o'q bo'yicha harakati va qarshilik momentlarini hisoblash mexanizmning umumiy harakatini o'rganish uchun zarur.

Agar mexanizmدا bir nechta detallari va ularning orasidagi bog'lanishlar mavjud bo'lsa, quyidagi amallarni bajarish zarur:

- Har bir detalning og'irlik kuchini hisoblash.
- Bog'lanishlar va ularning ta'sirini aniqlash.
- Kuchlar va momentlar balansini ta'minlash.
- Statik va dinamik tahlilni amalga oshirish.

Shunday qilib, mexanizm detallarining og'irlik kuchlariga doir masala tuzish va yechish uchun barcha detallar va ular orasidagi bog'lanishlarning ta'sirini to'liq hisobga olish zarur.



**Adabiyotlar:**

1. Арюкова О.А., Масленникова Л.В., “Математическое моделирование при обучении физике студентов технических вузов” Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2007.
2. Шабунина Н.В. Разные подходы к обучению методу моделирования студентов технического вуза// Научное обозрение: гуманитарные исследования. - 2012. - №4.С.43-48.
3. Ё. Толипов, М. Усмонбоева Педагогик технология: назария ва амалиёт. – Т.: Фан, 2005. – 205 б.
4. О.Ж. Муродов, & Н.А. Саидова, (2023). Пахта тозалаш корхоналарида ҳаво оқими чангдан тозаловчи агрегат конструкциясини такомиллаштириш. Илм-фан ва инновацион ривожланиш/ Наука и инновационное развитие, 6(2), 30-41.
5. Jumayevich, M. O., Erkinovich, P. O., O'G'Li, X. Z. K., & O'G, Q. S. D. S. (2024). DEVELOPMENT OF EFFECTIVE DESIGN SCHEMES FOR THE FEED CYLINDER AND FEED DRUMS OF THE DISCRETIZING ZONE OF A SPINNING MACHINE. Central Asian Journal of Academic Research, 3(1-2), 4-8.



---

---

## **РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

*Р. М. Сулейманова, PhD и.о.доцент кафедры  
«Информационные технологии» УзНПУ имени Низами*

*Maqolada ta'limni raqamlashtirish sharoitida o'qituvchining kasbiy kompetensiyasi tushunchasi ochib berilgan; o'qituvchining kasbiy pedagogik kompetensiyalarini sanab o'tadi; raqamli savodxonlik, o'qituvchining raqamli ko'nikmalariga e'tibor qaratadi. Eng mashhur raqamli vositalarga misollar keltirilgan.*

***Kalit so'zlar:** kasbiy kompetensiya, ta'limni raqamlashtirish, raqamli savodxonlik, raqamli ko'nikmalar, raqamli vositalar.*

*В статье раскрыты понятие профессиональной компетенции учителя в условиях цифровизации образования; перечисляют профессионально педагогические компетенции учителя; акцентируют внимание на цифровой грамотности, цифровых навыках учителя. Приводятся примеры наиболее популярных цифровых инструментов.*

***Ключевые слова:** профессиональная компетенция, цифровизация образования, цифровая грамотность, цифровые навыки, цифровые инструменты.*

*The article reveals the concept of professional competence of a teacher in the context of digitalization of education; lists professional pedagogical competencies of a teacher; focuses on digital literacy, digital skills of a teacher. Examples of the most popular digital tools are given.*

***Key words:** professional competence, digitalization of education, digital literacy, digital skills, digital tools.*



Развитие современного общества характерно быстрой сменой технологий и это оказывает влияние на формирование новой образовательной среды и соответственно, новой системы образования которые в свою очередь требуют постоянного обновления. Успешность применения непрерывного образования находится в зависимости от того, насколько все субъекты системы образования будут способны поддерживать между собой конкурентоспособность. Важнейшими качествами современной личности становятся инициативность, активность, способность находить нестандартные решения и творчески мыслить. Перспективным же направлением развития образования в условиях новой образовательной среды становится повышение профессионального мастерства, распространение передового педагогического опыта, создание инновационной образовательной среды. Образование сегодня ориентировано на активного и мобильного учителя, проявляющего инициативу, четко осознающего свои профессиональные цели, открытого для всего нового и оптимистично настроенного; учителя, который стремится к развитию своей профессиональной компетентности в условиях новой образовательной среды и цифровизации образования [4].

Компетентность – наличие знаний, опыта и навыков, необходимых для эффективной деятельности. Это синтез профессионализма, творчества и искусства. Исходя из этого в условиях новой образовательной среды учитель становится исследователем, консультантом, воспитателем, руководителем проектов. Компетентный учитель интегрирует в себе высокий уровень профессиональных, педагогических, психологических, социальных качеств. Компетентный учитель проявляет инициативу и самостоятельность; свободно ориентируется на рынке труда;



понимает жизненные интересы учеников и проявляет уважение к их суждениям; чувствует проблемность изучаемых ситуаций, старается связывать учебный материал с повседневной жизнью и закреплять знания и умения в учебной и внеучебной практике; следует правилам и инструкциям.

Профессиональная компетентность учителя - совокупность профессиональных и личностных качеств, необходимых для успешной педагогической деятельности. Профессионально компетентный учитель имеет высокий уровень педагогической деятельности, высокий уровень педагогического общения и стабильно высокие результаты в обучении и воспитании учащихся.

К профессионально-педагогическим компетенциям учителя в новой образовательной среде относятся: социально-психологическая, общепедагогическая, предметная, управленческая, рефлексивная, креативная, в сфере инновационной деятельности информационно-коммуникационная.

Развитию профессиональной компетенции учителя способствуют определенные механизмы, которые подталкивают учителя к самосовершенствованию и расширению кругозора. К таким механизмам относятся: обучение на курсах повышения квалификации (оффлайн/онлайн); работа в методических объединениях, творческих группах, конференциях, мастер-классах, семинарах (оффлайн/онлайн); самообразование (оффлайн/онлайн); обобщение и распространение опыта (оффлайн/онлайн).

Говоря о новой образовательной среде, понимается цифровая среда, которая охватила всю систему образования. Цифровая трансформация образования является одним из условий развития современного образовательного пространства, так как важнейшей



особенностью современного мира становится «цифровой ребенок».

Цифровизация подталкивает учителя к освоению и применению на практике наиболее актуальных технологичных инструментов и методик осуществления образовательного процесса. Главная задача педагога – использования цифровых возможностей в образовательном процессе и незаметное интегрирование цифровых технологий в образование [3]. В профстандарт учителя в качестве одного из необходимых умений входит применение современных образовательных технологий, включая информационные и цифровые образовательные ресурсы [2]. И именно с этого момента уже идет речь не просто об учителе, а об Учителе-PRO. PRO – это «топовая» комплектация с максимально возможным набором функций. Учитель-PRO – это профессиональный, «продвинутый», проактивный, прогрессивный, проинформированный учитель, который стремится идти в ногу с постоянно меняющимся сложным современным цифровым миром.

Наличие компетенций в области цифровых технологий является одним из ведущих профессиональных качеств Учителя-PRO. И это актуально, когда учитель с легкостью ориентируется в мире «цифры» и использует технологии в своей профессии. Именно цифровые технологии направлены на повышение мотивации к обучению, повышение уровня самостоятельности и активности 240 развитие навыка рефлексии собственной деятельности. А важным условием успешности учителя становится цифровая грамотность.

Цифровая грамотность педагога определяется набором знаний и умений, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета способностью педагога решать поставленные перед ним задачи



с помощью информационно-коммуникационных технологий: создание, использование, продвижение своего контента/блога/сайта; поиск, обмен, передача, копирование, сохранение информации сетевое взаимодействие и сотрудничество.

Неотъемлемая часть цифровой грамотности – цифровые навыки. Именно цифровые навыки пригодятся учителю для создания собственной цифровой среды. Цифровые навыки – это модель поведения, основанная на знаниях и умениях в области использования цифровых приложений, устройств сетей с помощью которых осуществляется доступ к информации управление данными и передача данных [1].

Учитель-PRO находится в постоянном поиске эффективных приемов обучения и эффективных способов подачи учебного материала, которые являются стимулом продуктивной деятельности учащихся. Приведенные ниже цифровые приложения и программы являются популярными в работе современного учителя и имеют огромный потенциал.

Социальные мессенджеры Instagram, Telegram, Viber, WhatsApp позволяют организовать взаимодействие в группах, паблик аккаунтах, чатах. Общение в созданных группах оперативное информативное демонстративное. Данные сети позволяют пользователям создавать курсы, вести прямые эфиры, сохранять информацию для дальнейшего использования.

Quizlet <https://quizlet.com/ru> – это бесплатный сервис, который позволяет легко запоминать любую информацию, которую можно представить в виде учебных карточек с использованием визуальной, текстовой и звуковой информации. Данный инструмент удобен при введении нового лексического материала, закрепления или повторения позволяет сделать урок более ярким, повышает мотивацию к изучению иностранного языка.



Coogle <https://coggle.it/>, Mindomo Basic [www.mindomo.com](http://www.mindomo.com), Cacao <https://coba.tools/cacao>, Xmind [www.xmind.net](http://www.xmind.net), Mind42 [www.mind42.com](http://www.mind42.com), Mindmeister [www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com), WiseMapping [www.wisemapping.com](http://www.wisemapping.com), Mapul [www.mapul.com](http://www.mapul.com) – это программы для создания ментальных карт, карт памяти. Учителя создают ментальные карты по темам учебной программы, которые затем применяются в электронном виде или в качестве наглядного пособия в распечатанном виде. Удобство заключается в возможности распечатать данный материал и использовать в офлайн режиме.

Kahoot <https://kahoot.com/> – игровая обучающая платформа, позволяющая создавать учебные игры, викторины, тесты, проводить анкетирование. Этот инструмент позволяет осуществлять быструю обратную связь. Учащиеся для этого должны иметь мобильные телефоны и доступ к сети Интернет. Также есть возможность распечатать и использовать в офлайн режиме.

Веб-сайт Padlet <https://padlet.com/>, позволяет общаться с другими пользователями с помощью текстовых сообщений, фотографий, ссылок. Каждое место для общения называется «стена»/«доска». Padlet - интерактивная онлайн-доска, поддерживающая идею творческого общения. Удобно для организации работы в группах или парах.

В условиях цифровой трансформации образования Учитель-PRO становится ориентиром, который направляет учащихся на обучение в формате «digital».

### Литература:

1. Сулейманова, Р. М. (2023, December). Формирования профессиональной компетентности у будущих учителей информатики в процессе профессиональной подготовки. in «usa»



international scientific and practical conference topical issues of science (vol. 8, no. 1).

2. Сулейманова, Р. М. (2023). Цифровые образовательные технологии как экономическая проблема. “finland” modern scientific research: topical issues, achievements and innovations, 14(1).

3. Абдуллаева, Б. С., & Сулейманова, Р. М. (2022). Цифровая образовательная среда в формировании профессиональных качеств педагога. Journal of new century innovations, 10(1), 63-67.

4. Gatiyatulina, R. M., & Inoyatov, S. D. (2018). Using information technologies in education (Distance education in Uzbekistan). Eastern European Scientific Journal, (2).

5. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Punie, Y. (ed). EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union Luxembourg, 2017. 95 p.



**FMI jurnalining Aziz muxlislari! Ushbu «Masalalar bo'limi» jurnal tashkil qilingandan buyon faoliyat ko'rsatib keladi.**

**Bu yerda berilgan masalalarni yechib tahririyatga yuboring.**

**Xat mualliflarining ismi jurnal sahifalarida e'lon qilinadi.**

**Shuningdek, o'zingizga manzur bo'lgan va boshqalar uchun ham qiziqarli bo'lishi kutilgan misol va masalalarni to'plab, tanlab yuboring. Ism va familiyangiz bilan jurnalda berib boramiz.**

**Bu ishga iqtidorli o'quvchilar bilan shug'ullanayotgan ustoz muallimlar va matematika to'garagi rahbarlarini jalb qilamiz.**

**Xat va masalalaringizni quyidagi manzilga yuboring:**

**Toshkent shahr, Shayxontoxur tumani Ziyoyi ko'chasi 6 - uy.**

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti FMI jurnali.**

**Agar yangi masalalar tuzib yuborsangiz unga alohida e'tibor beriladi. Jurnalimiz haqidagi har qanday taklif va fikr mulohazalaringizni mamnuniyat bilan qabul qilamiz.**

**Masalalar bo'limida qanday tipdagi masalalar bo'lishini xohlaysiz? Xatlaringizni kutamiz!!!**

### **OLIMPIADA MASALALARI**

\*\*\*

**M.71.** Yozuvida 6 raqami qatnashgan olti xonali sonlar ko'pmi, yoki yozuvida 6 raqami qatnashmagan olti xonali sonlar ko'pmi?

**M.72.** 2025 ta son berilgan. Bu sonlarning ixtiyoriy 100tasining yig'indisi musbat ekanligi ma'lum. Berilgan barcha sonlarning yig'indisi musbat ekanini isbotlang.

**M.73.** Stolda uchta bir xil quti bor. Ulardan birida ikkita oq sharcha, ikkinchisida ikkita qora sharcha, uchinchisi da esa bitta oq va bitta qora sharchalar bor. Qutilarning sirtida shu haqida ma'lumotlar yozilgan. Ammo bu ma'lumotlarning xech biri to'g'ri emasligi ma'lum. Qanday qilib faqat bitta sharchani tanlash orqali qaysi qutida qanday sharchalar joylashganini aniqlash mumkin?



**M.74.** Uchta butun  $a, b$  va  $c$  sonlar berilgan. Ular  $a, b, c$  qator shaklida yozildi. Keyingi qatorda bu sonlarning ostiga  $a-b, b-c, c-a$  sonlar uchligi yozildi. Uchinchi qatorda bu sonlar ostiga ikkinchi qatordagi sonlardan shu qonuniyat bilan hosil qilingan sonlar yozilgan va bu jarayon shunday davom ettirilgan. Quyidagini isbotlang: 5 qatordan keyingi qatorlarda na 2023, na 2024 sonlari uchramaydi

**M.75.**  $xOy$  koordinatalar tekisligida  $(x, y)$  koordinatalari ushbu  $x^2 = y + \sqrt{y + x}$  shartni qanoatlantiruvchi nuqtalar to'plamini ko'rsating.

\*\*\*

**F.66.** A pristandan B pristanga eshkakli qayiq  $v_1 = 3 \text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlanmoqda. B pristandan A pristanga qarab kater bir vaqtda  $v_2 = 10 \text{ km/soat}$  tezlik bilan harakatlana boshlab, B pristandan A pristanga 2 marta borib kelib, qayiq bilan bir vaqtda B pristanga yetib kelishga ulgurgan. Daryo suvi oqimining tezligi aniqlansin.

**F.67.** Minoradan ixtiyoriy yo'nalishda  $v_0$  boshlang'ich tezlik bilan otilgan tosh yerga en<sup>o</sup> yotiq trayektoriya bo'yicha urilgan va bunda uning tezligi ufq bilan  $\varphi$  burchak tashkil qilgan. Minoraning balandligini aniqlang.

**F.68.**  $m$  massali qurbaqa uzunligi  $l$  va massasi  $M$  bo'lgan suvdagi taxta uchida turibdi. Taxta ko'l yuzida tinch holda bo'lsa, qurbaqa gorizont bilan  $\alpha$  burchak ostida qanday  $v_0$  boshlang'ich tezlik bilan sakrasa, u taxtaning boshqa uchiga tushadi?

**F.69.** Quvvati  $54W$  bo'lgan cho'g'lanma lampa  $650 \text{ sm}^3$  suv solingan shaffof kalorimetrga tushirilgan.  $\tau = 3 \text{ min}$  da suv  $3,4 \text{ }^\circ\text{C}$  ga isigan. Lampochkaning sarf quvvatining qanday qismi kalorimetr orqali nurlanish ko'rinishida tashqariga chiqib ketadi?

**F.70.** E. Yu. K.  $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$  bo'lgan akkumlvator tashqi  $R$  qarshilikka ulangan. Akkumlvatorning ichki qarshiligi  $r = 1 \text{ } \Omega$  va  $R$  qarshilikda ajralgan quvvat  $P = 9 \text{ W}$  bo'lsa, akkumlyator klemalaridagi kuchlanish



*U* aniqlansin. Natija bir qiymatli emasligini izohlang.

\*\*\*

**I.71. Son haqida: juft/toq va tub sonligini aniqlash**

Masala sharti:

Foydalanuvchi son kiritadi. Dastur bu son juft yoki toq ekanligini va tub son ekanligini aniqlab bersin.

**I.72. Maxfiy son o'yini**

Masala sharti:

Kompyuter 1 dan 50 gacha son tanlaydi. Foydalanuvchi 7 ta urinishda uni topishi kerak. Har safar yordamchi xabar chiqadi.

**I.73. O'rganilgan vaqtni hisoblash**

Masala sharti:

Foydalanuvchi dushanbadan jumagacha o'qigan soatlarini kiritsin. Dastur jami va o'rtacha vaqtni hisoblab, tavsiya bersin.

**I.74. Juft Fibonachchi sonlari**

Masala sharti:

$N$  ta Fibonachchi sonidan faqat juftlarini chiqaradigan dastur tuzing.

**I.75. Murakkab foiz bilan bankdagi mablag'**

Masala sharti:

Boshlang'ich summa, yillik foiz stavkasi va yillar soni asosida har yilgi mablag'ni hisoblang.

**Javoblar:**

**M.66.** Shunday to'rt xonali son toping-ki, bu son biror sonning kvadratiga teng bo'lib, uning birinchi ikkita raqami bir hil, keyingi ikkita raqami ham bir hil bo'lsin.

**Yechim:**  $x$  topilishi kerak son bo'lsin u holda masala sharti bo'yicha

$$x = 1000a + 100a + 10b + b$$

Bu yerda  $a$  va  $b$  turli raqamlarni ifodalaydi



$$x = 1100a + 11b = 11(100a + b)$$

$x$  butun sonning kvadrati,  $x$  soni 11 ga bo'linsa  $11^2$ kvadratiga ham goldiqsiz bo'linadi. Demak  $100a + b$  soni ham 11 ga bo'linadi

$$99a + a + b = 11 \cdot 9a + a + b$$

$$0 < a + b < 18 \Rightarrow a + b = 11$$

$$x = 11(100a + b) = 11(99a + 11) = 11^2(9a + 1)$$

$9a+1$  ifoda ham qandaydir sonning kvadratiga teng bo'ladi

$$9a + 1 = m^2 \text{ tenglik } a \text{ raqamni ifodalaydi } \Rightarrow m < 10$$

$$9a = (m - 1)(m + 1)$$

$(m + 1)(m - 1)$  ko'paytmaning 9 ga bo'linishi kelib chiqadi.

$m + 1$  va  $m - 1$  bir vaqtda 3 ga karali bo'la olmaydi. Demak,

$m + 1 = 9$  bo'lib,  $m=8$ ,  $a=7$ ,  $b=4$  kelib chiqadi. Bundan,

$$x = 7744 = 88^2$$

**M.67.** Tenglamni haqiqiy sonlardan iborat ildizlarini toping

$$\begin{cases} \frac{2a^2}{1+a^2} = b \\ \frac{2b^2}{1+b^2} = c \\ \frac{2c^2}{1+c^2} = a \end{cases}$$

**Yechim:**  $a, b$  va  $c$  bir vaqtda nol bo'ladi birinchi yechim  $a = b = c = 0$  Sistemaning qolgan yechimlarini topish uchun  $a \neq 0, b \neq 0, va c \neq 0$  berilgan sistemadagi tengliklar -1 darjaga oshirib quydagi tengliklarni yozib olamiz



$$\begin{cases} \frac{1}{2a^2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{b} \\ \frac{1}{2b^2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{c} \\ \frac{1}{2c^2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{a} \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{1}{a^2} + 1 = 2 \cdot \frac{1}{b} \\ \frac{1}{b^2} + 1 = 2 \cdot \frac{1}{c} \\ \frac{1}{c^2} + 1 = 2 \cdot \frac{1}{a} \end{cases}$$

hosil bo'lgan tengliklar qo'shib bir tomonga o'tkazsak

$$\frac{1}{a^2} + 1 - 2 \cdot \frac{1}{b} + \frac{1}{b^2} + 1 - 2 \cdot \frac{1}{c} + \frac{1}{b^2} + 1 - 2 \cdot \frac{1}{c} = 0$$

$$\left(\frac{1}{a} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{b} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{c} - 1\right)^2 = 0$$

kvadratlar yig'indisi nolga teng bo'lishi uchun har bir qo'shiluvchi nolga teng bo'lishi kerak

$$\text{Javob: } a = 1, \quad b = 1, \quad c = 1 \quad \text{va} \quad a = b = c = 0$$

**M.68.**  $(x^2 - x + 1)^2 + (y^2 + y + 1)^4 = 2025$  tenglamani butun sonlarda yeching

**Yechim:**  $x^2 - x + 1 = x(x - 1) + 1$   $x \in Z$   $x(x - 1)$  ifoda ikkita ketma ket butun sonlarni ko'paytmasi hamisha juft songa teng bo'ladi

$$A = x(x - 1) + 1 \text{ hamisha toq son}$$

$$B = y^2 + y + 1 = y(y + 1) + 1$$

$$B = y^2 + y + 1 = y(y + 1) + 1 \quad y \in Z \text{ hamisha toq son}$$

$$A^2 + B^4 = (\text{toq})^2 + (\text{toq})^4$$

toq sonning har qanday darajasi toq son va toq songa toq sonni qo'shsak



juft son hosil bo'ladu  $toq + toq = juft \neq 2025$  turibdi

**Javob:** Tenglama butun sonlarda yechimga ega emas.

**M.69.**  $a$ ,  $b$  va  $c$  uchburchakning tomonlari  $P$  shu uchburchakning perimetri orasidagi quydagi tengsizlikni isbotlang.

$$a^3 + b^3 + c^3 + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq 2P$$

**Yechim:** Ma'lumki musbat  $x_1$  va  $x_2$  sonlar uchun

$$\frac{x_1 + x_2}{2} \geq \sqrt{x_1 \cdot x_2} \text{ tengsizlik o'rinli shunga ko'ra}$$

$$\begin{cases} \frac{a^3 + \frac{1}{a}}{2} \geq \sqrt{a^3 \cdot \frac{1}{a}} = a \\ \frac{b^3 + \frac{1}{b}}{2} \geq \sqrt{b^3 \cdot \frac{1}{b}} = b \\ \frac{c^3 + \frac{1}{c}}{2} \geq \sqrt{c^3 \cdot \frac{1}{c}} = c \end{cases}$$

Hosil bo'lgan tengsizliklar hadma qo'shib yuboramiz

$$\frac{a^3 + \frac{1}{a}}{2} + \frac{b^3 + \frac{1}{b}}{2} + \frac{c^3 + \frac{1}{c}}{2} \geq a + b + c$$

Tengsizlikni ikki tomonini ikkiga ko'paytirib yuboramiz

$$a^3 + b^3 + c^3 + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq 2(a + b + c) = 2P$$

Tengsizlik isbotlandi.



**M.70.** Agar  $\overline{abcde} - \overline{ebcda} = 69663$ ,  $\overline{bcd} - \overline{dcb} = 792$  va  $\overline{bc} - \overline{cb} = 72$  bo'lsa, u holda  $\overline{abcde}$  ni toping .

**Yechim**  $\overline{bc} - \overline{cb} = 9(b - c) = 72$  tenglikda  $b = 8 + c$  bo'ladi. Bundan  $c = 0$  yoki  $c = 1$ , chunki  $b \leq 9$ . Lekin,  $c \neq 0$ , chunki  $\overline{cb}$  - ikki xonali son. Demak,  $c = 1$  va  $b = 9$ .  $\overline{d} = \overline{1}^a$   
 $\overline{bcd} - \overline{dcb} = 910 + d - 100d - 19 = 792$  tenglikdan  
ni va

$\overline{abcde} - \overline{ebcda} = 10000a + e + 9110 - 10000e - a - 9110 = 69993$   
tenglikdan  $a - e = 7$  ni hosil qilamiz. Ravshanki ,  $e \neq 0$ .

Shunday qilib,  $e = 1$  bo'lganda  $a = 8$  va  $e = 2$  bundan  $a = 9$  bo'ladi.

**Javob:** 89111 va 99112.

\*\*\*

**F.61.** 1-rasmda massalari  $m_0$ ,  $m_1$ , va  $m_2$  bo'lgan yuklar yordamida tuzilgan sistema berilgan. Bloklar massasini va ishqalanish hisobga olmas darajada kichik.  $m_1$  massasi jism tezlanishini aniqlang.

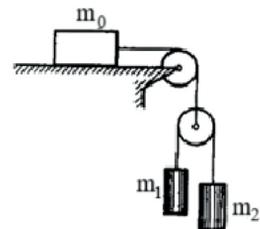
**Yechimi**

$m_1$  va  $m_2$  massali jismlar uchun Nyutonning ikkinchi qonunini yozamiz.

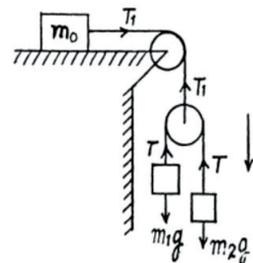
$$m_1 g - T = m_1 a_1 \quad (1)$$

$$m_2 g - T = m_2 a_2$$

$$\text{Bundan tashqari } T_1 = 2T. \quad (3)$$



1-rasm



Endi esa Nyutonning ikkinchi qonunini  $m_0$  massali jism uchun ham yozamiz.

$$T_1 = m_0 a_0 \quad (4)$$

jismlarning tazlanishlari uchun esa quyidagi tenglik o‘rinli.

$$a_1 + a_2 = 2a_0 \quad (5)$$

Yuqoridagi (1), (2), (3) va (4) tenglamalarda foydalaning,  $a_2$  va  $a_0$ , larni topamiz va (5) ga olib borib qo‘yamiz. Hosil bo‘lgan tenglamadan  $a_1$  ni topsak,

$$a_1 = \frac{[4m_1m_2 + m_0(m_1 - m_2)]g}{4m_1m_2 + m_0(m_1 + m_2)}$$

ifoda kelib chiqadi.

Javob:

$$a_1 = \frac{[4m_1m_2 + m_0(m_1 - m_2)]g}{4m_1m_2 + m_0(m_1 + m_2)}$$

**F.62.** Adiabatik ko‘rsatkichi  $\gamma$  bo‘lgan bir mol ideal gazning hajmi  $V = \alpha / T$  qunun vo‘yicha o‘zgaradi. bu yerda  $\alpha$  o‘zgarmas kattalik. Bu gazning haroratini  $\Delta T$  ga ortirishda, gaz oladigan issiqlik miqdorini toping.

**Yechimi**

Bajarilgan ishning differensial ko‘rinishini yozamiz.

$$dA = pdV = \frac{\nu RT^2}{a} \left( -\frac{a}{T^2} \right) dT = -\nu R dT$$

(bu yerda  $pV = \nu RT$  va  $V = \frac{a}{T}$  tengliklardan foydalanildi.)

Bu tenglikni integrallaydigan bo‘lsak

$$A = - \int_T^{T+\Delta T} \nu R dT = -\nu R \Delta T$$



Termodinamikaning birinchi qonuniga ko'ra

$$Q = \Delta U + A = \frac{\nu R}{\gamma - 1} \Delta T - \nu R \Delta T = \nu R \Delta T \frac{2 - \gamma}{\gamma - 1}$$

$\nu = 1 \text{ mol}$  uchun bu tenglik quyidagi ko'rinishni oladi.

$$Q = R \Delta T \frac{2 - \gamma}{\gamma - 1}.$$

Javob:  $Q = R \Delta T \frac{2 - \gamma}{\gamma - 1}$

**F.63.** 2-rasmda ko'rsatilgan shakl bo'yicha  $I=5 \text{ A}$  tok oqmoqda. Bu yerda  $R=120 \text{ mm}$ ,  $2\varphi = 90^\circ$  bo'lsa  $O$  nuqtadagi magnit maydon induksiyasini aniqlang.

**Yechimi**

Halqaning  $O$  nuqtada hosil qilayotgan magnit maydon induksiyasi uchun quyidagi formuladan foydalanamiz.

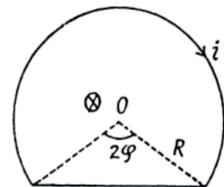
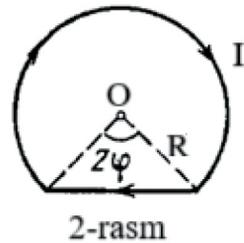
$$B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi R} i (2\pi - 2\varphi).$$

Aylana sigmentini hosil qilib turgan to'g'ri o'tkazgich uchun esa,

$$B_2 = \frac{\mu_0}{4\pi R \cos \varphi} i [2 \sin \varphi].$$

Demak  $O$  nuqtadagi umumiy magnit maydon induksiyasi,

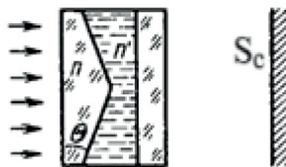
$$B_0 = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi R} i [\pi - \varphi + \text{tg } \varphi]$$



$$B_0 = 28 \mu T .$$

Javob:  $B_0 = 28 \mu T$

**F.64.** Frenel “biprizma”sidan nuqtaviy yoruglik manbaigacha va ekrangacha bo‘lgan masofalar mos ravishda  $a=25 \text{ cm}$  va  $b=100 \text{ cm}$  ga teng. Biprizmaning sindirish burchagi  $\theta = 20'$  ga teng. Agarda ekranda hosil bo‘layotgan difraksiyon palasa qalinligi  $\Delta x = 0,55 \text{ mm}$  bo‘lsa, yorug‘lik nurining to‘lqin uzunligini aniqlang 3-rasm.



3-rasm

**Yechimi**

Jarayon chizmasini chizsak va interferensiya formulalariga asoslansak quyidagi tengliklarni yozishimiz mumkin.

$$\Delta x = \frac{l\lambda}{d}$$

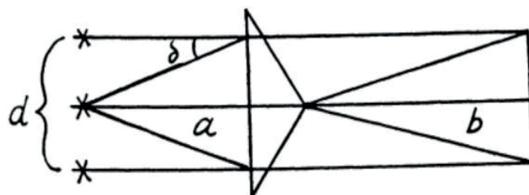
$$l = a + b$$

$$d = 2(n-1)\theta a$$

$$\delta = (n-1)\theta$$

$$d = 2\delta a$$

$$\lambda = \frac{2(n-1)\theta a \Delta x}{a + b}$$



$$\lambda = 0,64 \mu m$$

Javob:  $\lambda = 0,64 \mu m$

**F.65.**  $t=0$  vaqtdan boshlab zarra  $x$  o‘qi bo‘ylab tebrana boshladi. Uning tezlik tenglamasi  $\mathcal{V}_x = 35 \cos \pi t \text{ cm / s}$  ga teng. Bu nuqta  $t=2,8$



s o'tgach boshlang'ich nuqtasidan qancha masofaga uzoqlashadi.

### Yechimi

Bizga ma'lumki, harakat tenglamasi  $x = A \sin \omega t$  va tezlik tenglamasi  $\mathcal{V} = A \omega \cos \omega t$  ko'rinishda ifodalanadi. Bizga berilgan tenglama va tezlik tenglamalarini taqqoslash orqali, quyidagi xulosalarga kelishimiz mumkin.

$$\omega = \pi, A = \frac{35}{\pi}, T = \frac{2\pi}{\omega} = 2.$$

Bu ifodalarni va  $t=2,8$  s ni harakat tenglamasiga qo'yadigan bo'lsak

$$x = A \cos \omega t = \frac{35}{\pi} \cos(\pi \cdot 2,8) = 11 m$$

Javob:  $x=11 m$

\*\*\*

**I.66.** Python dasturlash tilida Matnda Ma'lum Bir So'zni Qidirish uchun dastur tuzing.

Dastur kodi:

```
import re
```

```
def word_search_regex(text, word):
```

```
    """Matnda ma'lum bir so'zni regular expressions yordamida topadi."""
```

```
    match = re.search(word, text, re.IGNORECASE) #
    re.IGNORECASE katta-kichik harflarni hisobga olmaslik uchun
    return match.start() if match else "So'z topilmadi"
```

```
text = input("Matni kiriting: ")
```

```
word = input("Qidirilayotgan so'zni yozing: ")
```

```
index = word_search_regex(text, word)
```

```
print(f"{word}' so'zi '{text}' matnida {index} indeksda joylashgan.") # 10
```



**Matnni kiriting: assalom alaykuma aka Qidirilayotgan so‘zni yozing: aka ‘aka’ so‘zi ‘assalom alaykuma aka’ matnida 17 indeksda joylashgan.**

**I.67.** Python dasturlash tilida Berilgan Satrni Teskari Yozish dasturini tuzing.

Dastur kodi:

```
def reverse_string_loop(s):
    """Berilgan satrni teskarisiga qaytaradi (loop)."""
    reversed_s = ""
    for i in range(len(s) - 1, -1, -1):
        reversed_s += s[i]
    return reversed_s
```

```
string =input("So‘zni kiriting: ")
reversed_string = reverse_string_loop(string)
print(f"{string} satrining teskarisi: '{reversed_string}'")
```

**So‘zni kiriting: assalom hello ‘assalom hello’ satrining teskarisi: ‘olleh molassa’**

**I.68.** Pythonda Matndagi Eng Ko‘p Takrorlangan So‘zni Topish dasturini tuzing.

Dastur kodi:

```
from collections import Counter
```

```
def most_frequent_words(text):
    words = text.lower().split()
    word_counts = Counter(words)
    most_common = word_counts.most_common()
    max_count = most_common[0][1]
    most_frequent = [word for word, count in most_common if
count == max_count]
```



```

return most_frequent
text = input("Matni kiriting: ")
most_frequent = most_frequent_words(text)
print(f"Eng ko'p takrorlangan so'zlar: {most_frequent}") #
['so\`z', 'bu', 'ko\`p']

```

**Matni kiriting: salom ona onajonginam men sizni juda sogindim ona**

**Eng ko'p takrorlangan so'zlar: ['ona']**

**I.69** Python dasturlash tilida kiritilgan son tub yoki tub emasligini aniqlaydigan dastur tuzing.

Dastur kodi:

```

def Prime(n):
    if n > 1:
        for i in range(2, int(n/2) + 1):
            if (n % i) == 0:
                print(n, "tub son emas")
                break
        else:
            print(n, "tub son")
    else:
        print(n, "tub son emas")
num = int(input("Sonni kiriting:"))
Prime(num)

```

**Sonni kiriting:5**

**5 tub son**

**I.70.** So'zlarni Alifbo Tartibida Saralash dasturini python dasturlash tilida tuzing.

Dastur kodi:

```

def sort_words_inplace(text):
    """Matndagi so'zlarni alifbo tartibida saralaydi (inplace)."""

```

```
words = text.lower().split()
words.sort()
return " ".join(words)
```

```
text =input("Matn kiriting: ")
sorted_text = sort_words_inplace(text)
print(f" {text} ' matnidagi saralangan so'zlar: '{sorted_text}'") #
alifbo bu matnda saralanadi so'zlar tartibida
```

**Matn kiriting: salom aka yaxshimisiz**

**'salom aka yaxshimisiz' matnidagi saralangan so'zlar: 'aka salom yaxshimisiz'**



**TALAB, TAKLIF VA TAHLIL****О НОВОМ ПОДХОДЕ К ПОВЫШЕНИЮ УСПЕВАЕМОСТИ  
СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ**

**Б.Х. Исламов**, ТИТЛП к.ф.-м.н доцент кафедры  
«Естественных наук»

**А.Н. Улукмурадов**, ТИТЛП к.ф.-м.н кафедры «Естественных  
наук» доктор философии (PhD)

**М.А. Фаттахов**, ТИТЛП к.т.н.доцент кафедры  
«Естественных наук»

*В статье рассмотрены некоторые вопросы, проблемы, формы и методы работы по повышению успеваемости студентов вузов с учетом их индивидуальных способностей. В статье исследуется важность и эффективность использования новых методов при обучении инженерной физике в технических вузах. В анализе представлены выборы преподавателями групп конкретные подходы психолого-педагогические воздействия на студентов, обуславливающие повышение успеваемости студентов.*

**Ключевые слова:** студенты, инженеры, успеваемость, обучение инженерной физике, мыслительная активность, профессиональная направленность.

*Maqolada texnik oliy o'quv yurtlarida talabalarning individual qobiliyatlarini hisobga olgan holda ish faoliyatini yaxshilash bo'yicha ayrim masalalar, muammolar, ish shakllari va usullari muhokama qilinadi. Maqolada texnika oliy o'quv yurtlarida muhandislik fizikasini o'qitishda yangi usullardan foydalanishning ahamiyati va samaradorligi ko'rib chiqilgan. Tahlil guruh o'qituvchilari tomonidan talabalarga psixologik va pedagogik ta'sir ko'rsatishning o'ziga xos yondashuvlarini tanlashni taqdim etadi, bu esa o'quvchilarning samaradorligini oshirishni belgilaydi.*

*Kalit so‘zlar: talabalar, muhandislar, akademik ko‘rsatkichlar, muhandislik fizikasini o‘qitish, aqliy faoliyat, kasbiy yo‘nalish.*

The article examines some issues, problems, forms and methods of work to improve the academic performance of university students, taking into account their individual abilities. The article examines the importance and effectiveness of using new methods in teaching engineering physics in technical universities. The analysis presents the choices of teachers of groups of specific approaches to psychological and pedagogical influence on students, which determine the increase in students' academic performance.

**Keywords:** students, engineers, academic performance, engineering physics training, mental activity, professional orientation.

Инженерная физика, как развивающаяся фундаментальная наука, отражающая основные наиболее общие закономерности в природе, всегда востребована в любой сфере инженерной деятельности. Это инициирует и поддерживает потребность в разностороннем образовании инженера, которое необходимо и достаточно в качестве базового для знаний и умений в области узкой специализации. Технические вузы рассматриваются как центр интеграции науки, образования и культуры, осуществляющий преимущественно фундаментальные исследования и подготовку профессионалов повышенного творческого потенциала для научно-технической деятельности по широкому спектру направлений и специальностей. [1-2].

Учебная деятельность студентов всегда подлежит оценке. Это необходимо, чтобы понять, на каком уровне они осваивают программу вуза, насколько глубоки и основательны их знания. Показатель, демонстрирующий степень освоения программы, и называется успеваемостью. Колоссальное количество факторов



влиают на этот показатель, изучение которого является постоянным вопросом в образовательной среде [3-4].

Среди общеобразовательных предметов вузовский курс инженерной физики занимает важное место в подготовке специалистов, т.к. их квалификация определяется не только объемом полученных знаний, но и уровнем понимания общих законов развития науки и техники, навыками научного мышления, мировоззрением. Из всех курсов высшей школы инженерная физика является едва ли не самым сложным предметом. Наряду с введением сложных понятий, обобщающих идей, специфических закономерностей, он требует знания физических методов, тесной взаимосвязи с другими предметами. К сожалению, в последние годы наблюдается уменьшение интереса к точным наукам (в том числе и к физике) и к инженерным дисциплинам [5-6].

Тем не менее, бесспорным является положение, что вузы должны готовить инженеров к самостоятельной творческой деятельности на производстве, развивать способности самостоятельного приобретения знаний и навыков и формирования их в нужную систему. В осуществлении этой задачи инженерной физике отводится существенная роль, во-первых, как науке, воспитывающей интеллектуальную культуру, во-вторых, как науке прикладной. Так что студент изучая предмет, должен и усвоить ее методы.

В практической деятельности при исследовании реальных прикладных задач работа инженера состоит из следующих этапов:

а) сформулировать словесно физический процесс, обговорить все условия и детали, физические законы, которым подчиняется данный процесс;

б) перейти от вербальной формы к физической модели;

в) исследовать модель, получить физическое решение;

г) перевести физическое решение в словесную форму, связав его с исследуемым процессом, и с этих позиций оценить решение.



Чтобы выпускник вуза достиг успеха на каждом из этапов, в учебном процессе студент должен как можно чаще иметь дело с моделями ситуаций практической деятельности. Однако недостаточно предложить студенту на практическом занятии задачу с физическим содержанием. Лишь тогда задача побуждает к умственной деятельности, когда у человека есть предварительные знания. В данном случае-знания физических (технических) законов и знания математического аппарата.

Возникает вопрос, как в процессе обучения приобретаются знания физических законов, т.е. физики и ее методов. Принято считать, что внеаудиторная учеба деятельность студентов содержит наряду с выполнением практических работ изучение теоретического материала, так что студент приходит на занятие теоретически и практически подготовленным к приобретению новых навыков, к углублению и расширению полученных знаний и приобретению новых. Однако существенные трудности некоторых (работающих) студентов в процессе обучения, связанные со стойким дефицитом свободного времени студентов, меняют эту картину. В реальности такие студенты не имеет возможности изучить лекцию и даже прочитать ее к практическому занятию. Этот серьезный недостаток сводит к минимуму эффективности лекционных и практических занятий.

Необходимость систематического изучения теории студентами очевидна: во-первых, решение учебных задач, отработка навыков возможны лишь тогда, когда все действия студентов осмысленно - самостоятельны, когда студент более или менее свободно переносит имеющиеся знания в новую область. Без знания теоретического материала нет ни осмысленных, ни самостоятельных действий, нет культуры мышления; во-вторых, чтобы научить студентов решать задачи физического содержания, т.е. научить переходу от этапа а) к последующим этапам, преподаватель инженерной

физики должен, прежде всего научить студентов вживаться в законы инженерной физики и методы физических рассуждений и видеть в их абстрагированные эквиваленты законов и методов рассуждений, совершаемых в физических задачах.

Учет существующей реальности требует единственно возможного решения проблемы: выделить время для изучения студентами теоретического материала из числа аудиторных часов. Очевидно, такая работа должна вестись на практических занятиях, когда число студентов в группе не превышает 25-35 человек, а не во время лекционных занятий, собирающих более 40-50 человек.

Известна общепринятая схема проведения практических занятий:

- вводная часть -5-10 минут;
- собственно практическая часть - 60-70 минут;
- заключительная часть.

Эта схема традиционно сохраняется в процессе обучения. Во вводной части преподаватель опрашивает студентов по теоретическому материалу, связанному с темой практического занятия. Однако как было сказано выше, большинство студентов (работающих) не готовы к такой работе, поэтому преподаватель повторяет формулы и основные теоретические выводы и указывает, как пользоваться ими в практических ситуациях, т.е. решает на доске одну «типовую» задачу. На этом этапе нет умственной деятельности студентов, и никакая работа преподавателя у доски не может ее вызвать.

Главной целью занятий должно быть выдвинуто приобретение навыков учения, навыков самостоятельной и активной умственной деятельности. Ниже приводится возможный вариант осуществления выделенных принципов. Метод был, использован при проведении практических занятий на группах (где обучаются большое количество работающих студентов) в факультете

технологии текстильной промышленности в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. Нами был введен такой принцип: если тема была изучена на предыдущем занятии и требовала лишь отработки практических навыков, то практическое занятие велось по традиционной схеме. Если студенты еще не изучили теоретического материала по теме занятия, то схема полностью менялась.

Занятие содержало три этапа: -изучение теоретического материала - 20-25 минут; -работа над проблемными вопросами, поставленными преподавателем 20-25 минут; -решение задач – 40-30 минут. Работа преподавателя начиналась вне аудитории и заключалась в составлении проблемных вопросов по теоретическому материалу, в составлении индивидуальных практических заданий на карточках, если планируемое занятие включало такую работу для студентов, и в проверке работ, выполненных студентами на предыдущем занятии. На каждом из этапов студенты работают самостоятельно. Преподаватель следит за работой каждого студента, отвечает на вопросы и побуждает студентов к обмену мнений между ними. Важнейшим этапом занятия является работа над проблемными вопросами. Можно выделить три роли, отводимые вопросам на практических занятиях:

- управляющая: вопросы направляют внимание и деятельность студентов на главное, на характерное, на особенное, на универсальное;
- контролирующая: вопросы осуществляют контроль со стороны преподавателя, а также самоконтроль студентов за степенью понимания ими изучаемого материала;
- развивающая: вопросы создают в сознании студентов проблемные ситуации.

Ответы на вопросы студенты пишут на листках, которые в конце занятия отдаются на проверку преподавателю. На этом же листке



они выполняют практическое задание, если план занятия включает такую работу студентов. Прodelанная работа над теоретическим материалом, установление общих закономерностей, уяснение понятий, осознанная активная умственная деятельность приводят к тому, что студентам, как правило, не нужно показывать на доске решение ни одной задачи. Они самостоятельно справляются с практическим заданием, содержащим задачи разного характера, требующие различных подходов, использования разных формул.

Собственно практическая часть варьировалась в зависимости от содержания темы, степени усвоения студентами материала числа часов, отводимых программой на данную тему и т.д.: от решения всех задач у доски до выполнения индивидуальных заданий на карточках. По измененной схеме проводятся занятия по темам, составляющим около 60% общего числа тем, изучаемых по курсу инженерная физика во вузах.

Ниже приведены результаты аттестаций и тестирования в экспериментальных группах и контрольных:

	Экспериментальные группы				Контрольные группы	
	1	2	3	4	5	6
1 атт.	62%	65%	53%	80%	64%	55%
2 атт.	77%	76%	78%	84%	64%	58%
Тест	82%	85%	72%	83%	65%	66%

На наш взгляд, данная форма проведения практических занятий активизирует умственную деятельность студентов, приучает их работать самостоятельно и вследствие этого владеть теоретическим материалом, умело пользоваться им и приобрести навыки решения практических задач. Предложенная организация практического занятия по инженерной физике в технических вузах, способствует систематической работе будущих инженеров и позволяет всех

обучающихся включить в процесс обучения, проконтролировать каждого из них.

### **Литература:**

1. Киушкина В.Р. Успеваемость студентов – объединение в успешной сотруднической деятельности обучаемого и преподавателя // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-6. – С. 1042-1046.
2. Кондратьев А. С. Прияткин Н.А. Современные технологии обучения физике: учеб. пособие.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2006. -С. 342.
3. Ханин С.Д. Исследовательское обучение физическим основам электроники в подготовке педагогических кадров [Текст]: монография / С.Д. Ханин, И.И. Хинич. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. –С. 127.
4. Крутова И.А., Валишева А.Г. Проблемно-ориентированный подход в профессиональной подготовке будущих инженеров. // Наука и школа. - 2012. - №6. - С. 108-111.
5. Исламов Б.Х., Уразалиев Р.Т., Ахмедов А.А О возможности повышения активизации познавательной деятельности будущих специалистов. // Uztozlar uchun. -2022, -№31, том-2, -С.133-138. [www.pedagoglar.uz](http://www.pedagoglar.uz).



## ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КРИТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ НИКЕЛЯ

*Х. Исаев, ТИТЛП доцент*  
*У. Абдурахманов, НУЎз им. Мирза Улугбека профессор*  
*Ф. Боймуратов, Alfraganus university доцент*

*В данной работе определен критический индекс электропроводности композиционных полимерных материалов, содержащих нано и высокодисперсные частицы никеля. Показано, что бесконечный кластер в композитах, содержащих наночастицы никеля более извилистей по сравнению композитов, содержащие высокодисперсные частицы Ni.*

**Ключевые слова:** *теплопроводность, проводимость, критический индекс, полимерных материалов, наночастицы никеля.*

*In given working is determined critical index to conduction composition polymeric material, containing nano and the high-dispersed nickel particles. It is Shown that infinite cluster in composites containing, nanoparticles of the nickel more sinuous by comparison - in the high-dispersed of the particles.*

**Key words:** *conductivity, semiconductor pyro-polymer, composite polymeric materials, nanodispersed, heterogeneous systems, nicel.*

Характер зависимости электропроводности ( $s$ ) полимерных композитов от концентрации электропроводящего наполнителя ( $V_1$ ) может быть описан формулами, полученными в рамках теории протекания [1-3]. Согласно перколяционной теории [4], проводимость  $s$  систем, содержащих металлические частицы, распределенные случайным образом в диэлектрической матрице, описывается следующими формулами:

$$s(V_1) = s_1 \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^t, \quad V_1 \geq V_c, \quad (1)$$

$$s(V_1) = s_2 \left( \frac{V_c - V_1}{V_c} \right)^q, \quad V_1 < V_c, \quad (2)$$

где  $s_1$  - проводимость металлических частиц;  $s_2$  - проводимость диэлектрической матрицы;  $V_c$  - критическая концентрация (порог протекания), при которой впервые образуется бесконечный кластер из частиц наполнителя;  $t$  и  $q$  - параметры, называемые критическими индексами, значение которых для трехмерных систем соответственно равны 1,6 и 0,98. Когда бесконечный кластер из частиц металлов извилистей, то расчетные значения  $t > 1,6$  [5]. Однако, это заключение экспериментально не доказано. Настоящая работа посвящена этому вопросу.

Для исследований были приготовлены два типа композитов. Один – металл -полимерный композит, содержащий наноразмерные частицы никеля. Другой – металл-полимерный композит, содержащий высокодисперсные частицы никеля. В обоих случаях в качестве полимерной матрицы использовался фенилон.

Композит с никелевыми наночастицами был приготовлен термическим разложением формиата никеля в фенилоне. Была применена следующая процедура. Порошок формиата никеля был добавлен в фенилон, растворенный фенилона в диметилформамиде в пропорции 4 г фенилона на 100 г растворителя. После тщательного перемешивания полученная смесь была подвергнута нагреву для выпаривания растворителя. Во время выпаривания для того, чтобы предотвратить агрегацию частиц порошка формиата никеля, была применена обработка смеси ультразвуком с частотой 22 кГц и мощностью 0,3 Вт, используя диспергатор УЗДН-1. Смесь, образовавшийся в результате выпаривания растворителя, был

помещен в вакуум и выдержан при температуре 373 К, в течении 1 ч, чтобы удалить остатки растворителя. После этого температура была поднята до 573 К, и смесь был выдержан при этой температуре в течении 5 ч, до полного разложения формиата никеля. В полученном композите размеры частиц никеля не превышали 30 нм, как это было установлено методом малоугловой рентгеновской дифракции.

Композит с высокодисперсными частицами никеля был приготовлен смешиванием никелевого порошка с фенолоном в агатовой мельнице в течение 7 часов. Примененный порошок никеля был приготовлен термическим разложением формиата никеля в вакууме при температуре 573 К в течение 3 часов. В этом порошке размеры частиц никеля лежали в диапазоне от 1 до 3 мкм, как это было установлено с помощью электронного микроскопа BS242E.

В обоих случаях желаемая величина долевого содержания никеля  $V_I$  в приготавливаемых композитах была получена расчетом использованных исходных материалов. Для выполнения электрических измерений методом горячего прессования были приготовлены образцы в виде таблеток диаметром 15 мм и толщиной 2 мм.

На рисунке показаны экспериментальные зависимости проводимости  $s$  от долевого содержания Ni для обоих изучаемых композиционных материалов. На этом рисунке также показаны зависимости  $s$  от  $V_I$  рассчитанные в рамках перколяционной теории, используя приведенные выше формулы (1) и (2). Для изучаемых композитных материалов критический долевой объем  $V_c$  никелевых частиц был определен дифференцированием  $\lg s$  по  $V_I$ . Для определения критического индекса  $t$  экспериментальные данные были представлены как график в координатах  $\lg s - \lg[(V_I - V_c)/(1 - V_c)]$ . Величина  $t$  - это угол наклона этого графика. Величины  $s_1$  и  $s_2$  были получены экстраполяцией этого графика к  $V_I = 1$  и  $V_I = 0$  соответственно. Найдено, что  $V_c = 0.105$  и  $t = 2.20$  для композитного

материала с наноразмерными частицами никеля и  $V_c = 0.210$  и  $t = 1.78$  для композитного материала с высоко дисперсными частицами никеля. Критический индекс  $q$  был взят равным 1, что справедливо для трехмерных систем [4].

Как видно из рисунке для обоих типов изучаемых композитных материалов соответствие между теоретическими и экспериментальными данными наблюдается при  $V_1 > V_c$ . В случае  $V_1 < V_c$  соответствие между теоретическими и экспериментальными зависимостями наблюдается только для композитного материала с высокодисперсными никелевыми частицами. Происхождение этого не соответствия могут быть понятно в рамках пространственно-структурной иерархической модели, предложенной недавно Balberg и др. для композитных материалов [6].

Методы теории протекания позволяют установить топологию сетки сопротивления бесконечного кластера [4,5]. Одной из характеристик гетерогенных неоднородных систем является плотность бесконечного кластера  $P(V_1)$ . Вблизи порога протекания  $P(V_1)$  имеет вид [5].

$$P(V_1) = D (V_1 - V_c)^b.$$

где  $D$  - численный коэффициент порядка единицы,  $b$  - критический индекс, для трехмерных систем, равный 0,4. Величина  $P(V_1)$  характеризует долю узлов, принадлежащих бесконечному кластеру. При  $V_1 < V_c$  величина  $P(V_1) \equiv 0$  т.к. бесконечный кластер отсутствует. С увеличением  $V_1$  значение  $P(V_1)$  возрастает, при  $V_1 = 1$   $P(V_1)$  также должна равняться единице.

Для определения длины скелета бесконечного кластера используем модель, предложенную впервые Б.И. Шкловским. Для плоской задачи эта модель [4] представляет собой нечто вроде очень большой рыболовной сети. Характерный линейный размер ячейки этой сети называется радиусом корреляции и

выражается формулой  $R = L / \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^n$ , где  $L$  - длина равная по порядку величины периоду решетки,  $n$  - критический индекс радиуса корреляции (в трехмерном случае  $n = 0,8$ ). На основе этой модели показано, что если проволочка, образующая скелет, имеет извилистость то  $Z$ - длина проволочки между точками пересечений, больше  $R$  и выражается формулой

$$Z = L \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^x,$$

где  $x$ - критический индекс. Величина

$$\frac{Z}{R} = \left( \frac{V_1 - V_c}{1 - V_c} \right)^{(x-n)} \quad (3)$$

показывает, во сколько раз длина скелета больше, чем  $R$  за счет извилистости. Критические индексы  $t$ ,  $x$  и  $n$  связаны между собой соотношением  $x = t - n$  [5].

Как видно из таблицы значение  $P(V_1)$  при удалении от порога протекания в сторону больших  $V_1$ , возрастает. Это означает, что бесконечный кластер постепенно присоединяя конечные кластеры, образованные между частицами никеля, становится все более «густым». При  $t = 1,6$  значение  $R$  равно  $Z$ , т.е. отсутствует

извилистость бесконечного кластера. Значения  $\frac{Z}{R}$ , вычисленные по формуле (3) при  $t = 1,78$  и  $t = 2,20$ , приведены в таблице. Как видно

из таблицы, вблизи порога протекания в композитах, содержащих наночастицы никеля, бесконечный кластер более извилистен, по сравнению в композитах, содержащих высокодисперсные частицы. Эти результаты показывают, что чем выше дисперсность, тем больше извилистен бесконечный кластер в таких композитах.

**Таблица**

Зависимость параметров  $P(V_1)$  и  $\frac{Z}{R}$  от объемной доли наполнителя  $V_1$ .

$V_1$	$P(V_1)$	$\frac{Z}{R}$ при $t=1,78$	$\frac{Z}{R}$ при $t=2,20$
0,13	0,25	1,8	8,7
0,16	0,34	1,6	5,4
0,20	0,41	1,4	3,9
0,23	0,46	1,4	3,4
0,3	0,54	1,3	2,5
0,4	0,64	1,2	1,9
0,4	0,68	1,1	1,8
0,5	0,72	1,1	1,6

**Рис-1.** Сравнение экспериментальных (точки) и вычисленных (кривые) зависимостей электропроводности от содержания никеля в полимерных композитах с наноразмерными (черные точки, кривая 1) и высокодисперсными (пустые точки, кривая 2) частицами.

### Литература:

1. Абдурахманов У., Зайнутдинов А.Х., Камиллов Ш.Х., Магруппов М.А. // Высокомолек. соед. А. 1988. Т.30. №6.С. 1234-1238.



2. Возняковский, А. П., Неверовская, А. Ю., Отвалко, Ж. А., Возняковский, А. А., & Шугалей, И. В. (2023). Композиционные материалы на основе эпоксидных олигомеров и графеновых нанопластин как основа защитных покрытий с улучшенным комплексом экологических параметров. *Экологическая химия*, (32 (1)), 19.

3. Islamov, B. K., Mamaeva, D. A., & Vakhobov, K. I. (2023). Solid phase dissolution fibroin of natural silk. *The American Journal of Engineering and Technology*, 5(01), 1-6.

4. Хорольская, С. В., Полянский, Л. Н., Кравченко, Т. А., Конев, Д. В., & Крысанов, В. А. (2015). Эффект перколяции в динамике редокс-сорбции кислорода металл-ионообменными нанокompозитами. *Российские нанотехнологии*, 10(9-10), 73-77.

5. Balberg I., Azulay D., Toker D and Millo O. // *Int. J. Mod. Phys.* 2004. B. V. 18, P.2091- 21



## МЕТОДИКА СБОРА И СОЗДАНИЯ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА РАСПОЗНАВАНИЯ КАРАКАЛПАКСКОГО ЯЗЫКА ЖЕСТОВ

*Г.Н. Толыбаева, Нукусского филиала ТУИТ Ассистент  
преподаватель кафедры «Информационной безопасности»*

Мақолада қорақалпоқ тилидаги имо-ишораларни танийдиган сунъий интеллект моделини ўргатиши учун маълумотлар тўпламини йиғиши ва яратиши методикаси ҳақида баён этилган. Расмни тайёрлаш босқичлари, уларни веб-камера ёрдамида суратга олиш, шунингкутубхонаси ёрдамида маълумотларни қайта ишлаш кўриб чиқилади.

**Таянч сўзлар:** сунъий интеллект, Қорақалпоқ имо-ишора тили, MediaPipe, имо-ишораларни аниқлаш, компьютерли ўқитиши, расмларни қайта ишлаш.

**Резюме:** В статье описана методика сбора и создания набора данных для обучения модели искусственного интеллекта, распознающей жесты на Каракалпакском языке. Рассмотрены этапы подготовки изображений, их захват с использованием веб-камеры, а также обработка данных с помощью библиотеки MediaPipe.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, Каракалпакский язык жестов, MediaPipe, распознавание жестов, компьютерное зрение, обработка изображений.

The article describes methodology for collecting and creating a data set for training an artificial intelligence model that recognizes gestures in the Karakalpak language. The stages of image preparation, their capture using a webcam, as well as data processing using the MediaPipe library are considered.



**Keywords:** *artificial intelligence, Karakalpak sign language, MediaPipe, gesture ecognition, computer vision, image processing.*

Эффективное обучение модели распознавания жестов требует наличия качественного набора данных, представляющего все возможные вариации жестов. В этом разделе описан процесс сбора данных и создания набора данных для обучения модели распознавания жестов Каракалпакского языка жестов. Процесс сбора данных с использованием веб-камеры направлен на получение изображений жестов для дальнейшего анализа и обучения моделей машинного обучения. Этот процесс включает несколько этапов, обеспечивающих структурированное хранение данных и подготовку к их обработке [1]:

- Инициализация директории для данных: На первом этапе создается главная директория для хранения данных. В этой директории организуются папки, соответствующие различным классам жестов, которые необходимо распознавать. Такая структура позволяет упорядочить данные и упростить их последующую обработку.

- Запуск видеозахвата: На втором этапе осуществляется активация веб-камеры для видеозахвата. Программа устанавливает соединение с веб-камерой и начинает потоковое получение изображений в режиме реального времени, что позволяет интерактивно контролировать процесс захвата данных.

- Создание папок для каждого класса жестов: Для каждого распознаваемого жеста создаются отдельные папки внутри главной директории. Каждая папка представляет отдельный класс, что помогает в дальнейшем разделении данных на категории и облегчает обучение моделей с использованием различных классов.

- Захват и сохранение изображений: На заключительном этапе осуществляется визуализация и сохранение изображений с жестами

в соответствующие папки. Программа отображает захваченные кадры, предоставляя возможность контролировать качество данных в процессе их записи. Каждый захваченный жест сохраняется в соответствующую папку, что упрощает управление данными и дальнейшую обработку.

Первым этапом исследования стало создание обширного обучающего набора данных. В рамках этого этапа были записаны 25 жестов, представляющих буквы алфавита каракалпакского языка жестов [4, 9].

Для обеспечения точности распознавания жестов была проведена предварительная обработка данных. С использованием библиотеки *MediaPipe*, ключевые точки на руках пользователя были обнаружены на каждом кадре видео. Эти данные были нормализованы и подготовлены для дальнейшего обучения модели.

Процесс получения изображений начинается с использования программы на языке программирования *Python*, которая осуществляет захват видеок кадров с веб-камеры ноутбука. Эта программа разработана для сбора данных, необходимых для создания набора изображений, который впоследствии будет использоваться в различных задачах компьютерного зрения и машинного обучения. В таблице 2 приведены жесты, которые были использованы для сбора данных [2,6].

При запуске программы пользователь задает количество классов, которые он желает представить в наборе данных, используя переменную `'number_of_classes'`. Каждый класс представляет собой уникальную категорию объектов, которые будут сфотографированы. Также пользователь указывает количество изображений, которые будут собраны для каждого класса, устанавливая значение переменной `'dataset_size'` [8].

Как только программа запущена, веб-камера начинает захватывать видеок кадры. Пользователь получает инструкции о

начале процесса сбора данных и приглашается начать, нажав клавишу «Q». После этого начинается захват изображений, каждое из которых сохраняется в отдельном файле формата JPEG. Изображения сохраняются в соответствующих каталогах, названных в соответствии с классами, внутри основной директории `DATA\_DIR`.

Процесс сбора данных продолжается до тех пор, пока не будет собрано необходимое количество изображений для каждого класса. Каждый раз, когда захватывается новый кадр, он сохраняется в соответствующем классе с использованием уникального числового идентификатора, начиная с 0 и увеличиваясь с каждым последующим изображением.

По завершении сбора изображений веб-камера освобождается, и полученные изображения могут быть использованы для обучения и оценки алгоритмов машинного обучения.

Этот набор данных представляет собой ценный ресурс для разработки и тестирования моделей компьютерного зрения, обеспечивая необходимый материал для обучения и тестирования алгоритмов распознавания и классификации объектов на изображениях (рис 1).

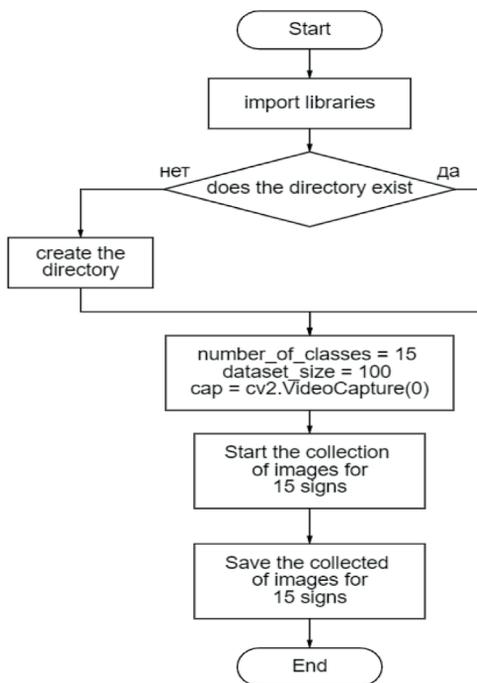


Рис.1. Блок схема алгоритма сбора изображений



Таблица 2. Изображения, которые были использованы для создания набора данных.

Данный процесс состоит из нескольких этапов:

### 1. Подготовка Изображений

Первым шагом была подготовка набора изображений. Мы использовали директорию `./data`, в которой содержатся изображения, представляющие различные жесты, которые мы хотим научиться распознавать. Важно, чтобы изображения были четкими и разнообразными, чтобы обеспечить разнообразие данных для обучения.

Описание структуры алгоритма сбора данных для обучения модели искусственного интеллекта является важной задачей, именно по этой причине на рис.2 приведен принцип работы части программного обеспечения, который отвечает за собрание высококачественного набора изображений.

После сбора данных необходимо обработать изображения и извлечь из них признаки, которые будут использоваться для обучения модели. Для обнаружения ключевых точек на руках мы воспользовались библиотекой `Mediarpipe`, библиотека позволяет точно определить положение ключевых точек (как правило, 21 точка на каждой руке) на каждой обнаруженной руке. С использованием модуля `mp.solutions.hands` мы инициализировали объект `Hands`. После этого мы прошли по каждому изображению в директории, используя объект `Hands`, чтобы получить координаты ключевых точек на руках.

Стоит отметить, что использования данного метода сбора данных дает огромное преимущество — для программы не важно кто, в какой одежде, на каком фоне осуществляет сбор изображений, она фокусирует свое внимание только на руке человека и ее положении в момент съемки, это является ключевым фактором при сборе набора данных для обучения и тестирования модели искусственного интеллекта [3, 7].

Основные этапы обработки изображений включают:





Рис.2 Алгоритм сбора набора изображений Каракалпакского языка жестов

1. Загрузка изображений: Загрузка изображений из директорий с данными.

2. Преобразование изображений: Преобразование изображений из BGR в RGB цветное пространство для корректной работы MediaPipe.

3. Распознавание рук: Использование модели распознавания рук из MediaPipe для обнаружения рук и извлечения координат ключевых точек.

4. Извлечение и нормализация координат ключевых точек: Извлечение координат ключевых точек и их нормализация относительно минимальных значений по осям X и Y [5].

Ниже представлена структура алгоритма, предназначенного для обработки изображений и извлечения признаков. Этот процесс является Рис.3. Принцип обработки изображений и извлечения

признаков набора данных ключевым шагом в создании надежной и точной модели искусственного интеллекта, поскольку от качества и репрезентативности извлеченных признаков зависит успешность обучения модели. Программный код использует библиотеку MediaPipe для анализа изображений и извлечения координат ключевых точек рук, которые затем сохраняются в структурированном виде для последующего анализа (см. рис.3).



Разработка системы распознавания жестов требует качественного и репрезентативного набора данных. Проведенное исследование показало, что методика сбора данных с использованием веб-камеры и последующей обработки изображений с помощью библиотеки MediaPipe позволяет эффективно создавать набор данных для обучения модели искусственного интеллекта. Данные методы обеспечивают высокую точность распознавания жестов, независимо от условий съемки, что делает их подходящими для дальнейшего использования в системах компьютерного зрения. Будущие исследования могут быть направлены на расширение набора данных и интеграцию дополнительных методов анализа, чтобы повысить точность и адаптивность модели.

### **Литературы:**

1. Seitnazarov K. K., Turemuratova B. K., Aytanov A. K. Stages and Methods of Data Collection for Developing an Artificial Intelligence Model for Recognizing Letters of the Karakalpak Sign Language //2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). – IEEE, 2024. – С. 2530-2534.
2. SK Kenesbaevich. The Formation of the Geo-Space Data of Information Support Forecasting of Agricultural Territories // Psychology and Education Journal 58 (2), 324-331.
3. Jyotishman Bora, Saine Dehingia, Abhijit Boruah, Anuraag Anuj Chetia, Dikhit Gogoi/ Real-time Assamese Sign Language Recognition using MediaPipe and Deep Learning <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.117>
4. Seitnazarov K.K. Integration of gis technology for fuzzy deterministic simulation of conditions of operation and maintenance Kegeyli groundwater is abstracted// «IJRET» Volum 4 Issue 2. – Indiya, 2015. – P.727-735. eISSN: 2319-1163/pISSN: 2321-7308.



5. Girish L, & Raviprakash M L. (2022). Data analytics in SDN and NFV: Techniques and Challenges. International Journal of AdvancedScientific Innovation, 4(8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7657569>

6. К.К.Сеитназаров, Б.К.Туремуратова. Разница Между Глубоким И Машинным Обучением // Periodica Journal of Modern Philosophy, Social, 2022

7. Murphy, Kevin P. Machine learning: a probabilistic perspective. MIT press, 2012.

8. Сеитназаров К.К., Туремуратова Б.К.. Применение технологии искусственного интеллекта в системе дистанционного образования// Новости образования: исследование в XXI веке, 2022.

9.S.K. Kenesbaevich, D.A. Muxambetmustapayevich, N.A. Arzubaevich. Development of software for calculating the forecast of groundwater regime based on probabilistic and statistical methods // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 10 (7), 526-530.

## **ТАБИЙ РАДИАЦИОН ФОННИНГ БИОЛОГИК ТИЗИМЛАРГА ТАЪСИРИНИ ИННОВАЦИОН МЕТОДЛАР АСОСИДА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ**

*М. Н. Содиқов, СДТУ “Физика, биофизика ва тиббий физика”  
кафедраси мустақил тадқиқотчиси*

*Э. Х. Бозоров, ЎзМУ Физика факультети Ядро физикаси  
кафедраси профессори, ф-м.ф.д*

*М.У. Насыров, Ажинияз номидаги Нукус педагогика  
институтини мустақил тадқиқотчиси*

*Ушбу мақолада “Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсири” мавзусини инновацион методлар орқали илмий педагогик асослаш натижалари келтирилган. Тадбиқ қилинган методларнинг ютуқ ва камчиликлари ўрганилиб, масала ечимлари билан бирга таҳлил қилиниб, дарснинг натижаларига эришиш усуллари ўрганилган. Интерфаол “Дебат” методи асосида ўтказилган дарс жараёни ўзининг сезиларли 11,66% самарасини кўрсатди.*

***Калит сўзлар:** “Дебат”, баҳс, муаммоли таълим, радиация, радиацион фон, ионлаштирувчи нурланиш.*

*В данной статье представлены результаты научно-педагогического обоснования темы “Анализ влияния естественного радиационного фона на биологические системы на основе инновационных методов”. Изучены преимущества и недостатки применяемых методов, проанализированы пути решения проблем, изучены методы достижения результатов урока. Процесс урока, проведенный на основе интерактивного метода «Дебат», показал значительную эффективность 11,66%.*

***Ключевые слова:** «Дебат», обсуждение, проблемно-ориентированное образование, радиация, радиационный фон, ионизирующее излучение.*



*This article presents the results of scientific and pedagogical substantiation of the topic “Analysis of the impact of natural radiation background on biological systems based on innovative methods”. The advantages and disadvantages of the applied methods were studied, analyzed along with the problem solutions, and methods for achieving the results of the lesson were studied. The lesson process, conducted based on the interactive “Debat” method, showed a significant 11.66% effectiveness.*

**Keywords:** “Debate”, discussion, problem-based education, radiation, radiation background, ionizing radiation.

Замонавий педагогик методлар ёрдамида олий таълим тизимида талабаларни ўқитишда ўқитувчининг роли асосий бўлиб, талаба эса ўз ўрнида таълим жараёнидаги фаолиятнинг иштирокчиси сифатида қатнашади. Ушбу методлар талабалардан ахборот ресурсларини чуқур ўзлаштириш жараёнидаги фаолликни, ижодкорлик, мустақилликни шакллантирибгина қолмай, балки талабаларни ўқитиш мақсадларининг тўлақонли амалга ошишига ёрдам беради. Шунинг учун ҳам бугунги кунда таълим тизимидаги самарали интерфаол ўқитиш методлари ва техникаларига «Дебат» методини киритиш мумкин.

Ушбу метод бирор йиғилиш, мажлис ёки машғулотларда бирор-бир мавзу юзасидан иштирокчилар ўртасида баҳс, мунозара уюштириш, уларнинг ўзаро фикр алмашишларини таъминлашга хизмат қилади. Яъни, талабаларни бевосита ҳар қандай муаммоли вазиятни ўрганиш ва таҳлил қилишга, унинг ечимини топиш учун мустақил ёки жамоавий изланишга ҳамда мустақил қарорлар қабул қилишга ўргатади[3].

Машғулотларда “Дебат” методи қуйидаги тартибда амалга оширилади:

– ўрганилаётган мавзу юзасидан баҳс юритилиши зарур бўлган муаммо танланади;

– баҳслашиш учун 2 нафар талабанинг эътиборига танланган муаммо ҳавола этилади;

– муаммо юзасидан алоҳида талаба, гуруҳ ёки жуфтлик томонидан билдириладиган фикрлар таҳлил қилинади;

– экспертларнинг фикрлари тингланади;

– дебатда билдирилган фикрлар юзасидан хулоса чиқарилади;

– дебат якунланади.

«Дебат» методининг афзалликлари:

- Талабаларда дарсга қизиқишни оширишга хизмат қилади.
- Дарс жараёнида талабаларни фаоллашишига ундайди.
- Талабаларда ижодий ёндашув, масъулиятни оширади.

«Дебат» методининг камчиликлари:

• Ўқитувчи томонидан жараёни бошқаришда маҳорат талаб этилади.

• Гуруҳ талабаларининг муаммо юзасидан баҳс-мунозараси давомида аудиторияда шовқин кўтарилиши мумкин.

Интерфаол “Дебат” методи талабаларни мустақил фикрлашга, жамоа бўлиб ишлашга, фикрларни умумлаштириб хулоса қилишга ўргатади. Муаммоли вазиятни ташкил этишнинг мақсади – мавжуд имкониятларни ҳисобга олган ҳолда талабалар ўртасида муаммони ҳал қилиш бўйича билдирилган фикрларни умумлаштириш, муҳокама ва таҳлил қилиш орқали тўғри қарорлар қабул қилиш муҳитини яратишдан иборат.

Дарс жараёнида бундай замонавий усулнинг қўлланилиши талабаларнинг дарсга бўлган қизиқишини янада ортишига, берилаётган материалларни эслаб қолишларига, дарс давомида фаол қатнашишларига асос бўлади. Бу эса ўқитувчи ва талаба ўртасида ўзаро ҳамкорлик ўрнатилишига ва кўзланган мақсадга эришилишига олиб келади.





*1-расм. “Дебат” методининг тузилиши.*

“Биофизика” ва “Радиоэкология” фанларидан кўплаб мавзуларни шу метод ёрдамида ўрганиш мумкин. Жумладан, “Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсири” мавзусини таҳлилини ушбу метод асосида ташкил қилиш мумкин.

***Мавзу баёни: “Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсири” мавзусининг педагогик таҳлили.***

Табиий радиацион фон – Ерга коинотдан тушадиган нурлар, тупроқ жинслари, қурилиш материаллари ва озиқ-овқатлар таркибида мавжуд радиоактив элементлардир. Радиациянинг табиий манбалари одамга ички ва ташқи йўллар билан таъсир эта олади. Ташқи манбалар орасида коинот радиацияси ва тупроқ ҳамда қурилиш материалларидаги радиация алоҳида ўрин тутати. Ички манбалардан ҳаво, сув, озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобланади[1]. Коинот радиацияси икки хил–галактика ва қуёш радиациясидан иборат. Ерга етиб келадиган коинот нурлари ядро зарралар оқими бўлиб, бирламчи космик нурланиш саналади. Юқори қувватли ( $10^{21}$  эВ) галактик нурлар Қуёш системасидан ташқаридаги ўртача қувватли ( $10^{10}$  эВ) қуёш фаоллиги билан боғлиқ космик нурлар фарқланади. Космик зарраларнинг атмосфера атомлари билан ўзаро таъсиридан радионуклидлар ҳосил қиладиган иккиламчи космик нурланиш юзага келади. Табиий радионуклидлар гранит тоғ жинсларида кўп бўлади. Оҳак ва кум жинсларида радиоактивлик

пастроқ бўлади. Радоннинг атмосфера остига тушиш тезлиги тупроқ ҳолати, намлиги, ҳароратига боғлиқ, қор қоплаганда эса у камаяди. Баҳоргача сақланган 50 см қалинликдаги қор ёз даврида табиий нурлагичлар шаклантирадиган Ер радиациясини 80%га оширади. Радиацион-гигиеник нуқтаи назарга кўра, ҳар қандай кичик дозага ҳам маълум даражада зарарли эффе́кт тўғри келади. Яъни, нурланишнинг биологик таъсири “доза-эффе́кт” билан ифодалаш мумкин[2]. Шунингдек, табиий манбалардан тарқалувчи нурлар ҳаёт учун зарурий радиоактив муҳитни ҳосил қилади. М.Кюри айтганидек, радиоактив муҳит одам, ҳайвонлар ва бошқа тирик мавжудотларнинг яшаши учун зарурдир. Тирик мавжудотлар эволюция жараёнида бу муҳитга мослашган ва радиоактив муҳит ҳаёт учун безарар. Радиацион “гормезис”, яъни тирик организмнинг нормал ривожланиши учун кичик дозадаги нурланиш зарурлиги ҳақида илм аҳли орасида мунозаралар мавжуд. Табиий фон нурланиш дозалари камайтирилганда, тирик организмлар ўсиши заифлашиши ва тормозланишга олиб келадиган тажриба натижалари маълум. Шу билан бир қаторда, ионлаштирувчи нурланишнинг тирик организмларга таъсир бўсағаси мавжуд бўлиб, ундан паст нурланиш зарарли таъсир кўрсатмайди. Аҳоли яшаш жойларида йўл қўйилган нурланиш дозаси йилига 5 миллиЗиверт (ёки йилига 0,5 бэр) ташкил қилади[3].

Ионлаштирувчи нурланишнинг биологик таъсири учун характерли бўлган умумий қонунлари қуйидагилардан иборат:

1. Нурланишнинг ютилган жуда кичик миқдори таъсирида сезиларли даражадаги биологик бузилишлар содир бўлади.
2. Ионлаштирувчи нурланиш фақат нурланаётган биологик объектга эмас, ҳужайраларнинг ирсият аппарати орқали кейинги авлодига ҳам таъсир қилади.



3. Ионлаштирувчи нурланишнинг биологик таъсирига яширин давр хосдир.

4. Нурланишнинг бир фазасига хужайра турли қисмларининг сезгирлиги ўзаро фарқланиб, хужайранинг ядроси нурланиш таъсирига энг сезгир ҳисобланади.

5. Нурланишда биринчи ўсувчи тўқималар жароҳатланади. Интенсивлиги жуда оз бўлган нурланишлар хужайрага шикаст етказиши ва ҳавфли нур касаллигини келтириб чиқариши мумкин. Нурланиш интенсивлиги катта бўлганда организм нобуд бўлади[7].

Организмнинг турли тўқималарининг радиорезистентлиги ўрганилганда жинсий хужайралар, қон ҳосил қилувчи хужайралар ва лимфоцитлар кучли таъсирланувчан, мускул, тоғай тўқималари нисбатан кам таъсирланувчанлиги қайд қилинган. Радиацион нурланиш организмда нурланиш касаллиги ни келтириб чиқариб, бунда учта фаза – бирламчи ўзгариш, инкубация ва нурланиш касаллиги фазалари ажратиб ўрганилади[5].



*1-расм. Радиацион фонни ўлчайдиган ДТ- 1130 дозиметри, МКС-01СА1Б дозиметр-радиометри*

Биз таклиф қилаётган “Дебат”интерфаол методи “Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсири” мавзусини

Ўрганиш ва педагогик таҳлил қилиш имконини беради. Бунда ДТ-1130 дозиметри ва МКС-01СА1Б дозиметр-радиометри асбобларидан фойдаланилади[4].

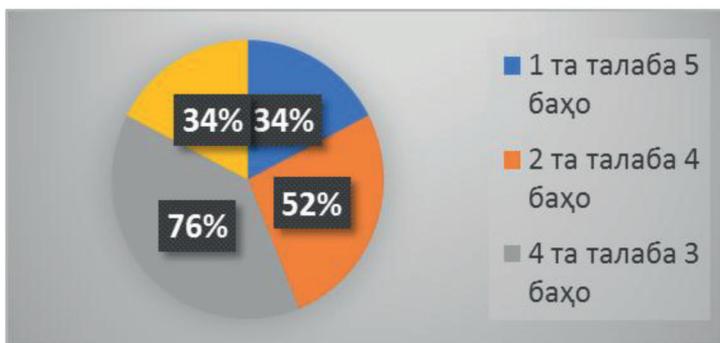
Мазкур жараёнлардан натижаларнинг илмий янгилиги шундан иборатки, биз профессионал таълим тизими талабаларининг мустақил таълим жараёнининг самарадорлигини ошириш мақсадида, Бухоро тиббиёт институти, “II-Педиатрия ва тиббий биология” факультети, “Биофизика ва тиббиётда ахборот технологиялари” кафедраси 60910200 - “Даволаш иши” таълим йўналишининг 1-босқич ДI-104, ДI-107, ДI-110, ДI-112г гуруҳлари талабаларига, 60910300 - “Педиатрия иши” таълим йўналишининг 1-босқич РI-101Р1, РI-106Р2, РI-109Р2, РI-112Р2 гуруҳлари талабаларига, 60910600- “Тиббий биология” таълим йўналишининг 1-босқич ТВ-101, ТВ-102, ТВ-103, ТТ-401, ТТ-402, ТТ-403 гуруҳлари талабалари учун “*Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсири*” мавзусини ўқитишда талабаларнинг компетенцияларини шакллантириш мақсадида, ташкил этилган ўқув машғулоти натижаларини аниқлаш учун эмпирик тадқиқотларни ўтказдик. Тажриба олиб бориладиган аудиториялар электрон таълим ресурслари билан жиҳозланган бўлиб, гуруҳ талабалари ихтиёрий равишда икки гуруҳга бўлинди: биринчи назорат гуруҳ талабаларига (8 нафар) анъанавий метод тарзида, иккинчи тажриба гуруҳ талабаларига (8 нафар) эса интерфаол методлардан фойдаланган ҳолда дарс машғулотлари олиб борилди.

Дастлабки гуруҳда 8 нафар талаба бор эди ва улар қуйидагича баҳо олишди:

- 1 та талаба 5 баҳо = 34% (ўртача)
- 2 та талаба 4 баҳо = 52% (ўртача)
- 4 та талаба 3 баҳо = 76% (ўртача)
- 1 та талаба 2 баҳо = 34% (ўртача)



**Ўзлаштириш даражаси =  $(34\%+52\%+76\%+34\%)/4=49\%$**



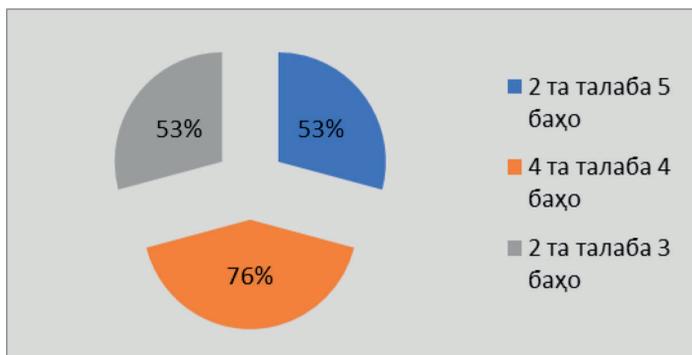
Иккинчи гуруҳ талабаларига интерфаол метод-“Дебат” усулидан фойдаланиб, натижалар олинди. Бу гуруҳда жами 8 нафар талаба бор ва уларнинг натижалари қуйидагилардан иборатдир:

2 та талаба 5 баҳо = 53% (ўртача)

4 та талаба 4 баҳо = 76% (ўртача)

2 та талаба 3 баҳо = 53% (ўртача)

**Ўзлаштириш даражаси =  $(53\%+76\%+53\%)/3=60,66\%$**



Хулоса қилиш мумкинки, дарс машғулотини “Дебат” усулидан фойдаланган ҳолда олиб бориш тиббиёт олий таълим муассасаларида

ўқитиладиган барча талабаларни дарсга қизиқишини янада оширади, уларнинг хотирасини кучайтиришга, баҳс-мунозара маданиятига, талабалар томонидан ўқув жараёнида эгалланган билимларни мустаҳкамлашга ва таҳлил этишга ҳамда талабаларнинг мустақил изланиш ва фикрлаш қобилиятини шакллантиришга ўргатадих[6]. Ушбу методда олиб борилган педагогик илмий тадқиқот натижалари анъанавий методга нисбатан 11,66% самарасини берди.

Ушбу мақола №АМ-РЗ-2019062031 “Ядро энергетикаси”, “Ядро тиббиёти ва технологиялари”, “Радиацион тиббиёти ва технологиялари” фанлари бўйича бакалавр ва магистрлар учун мультимедиали дарсликларни яратиш” номли инновацион лойиҳа доирасида ёзиб тайёрланган материалларнинг педагогик таҳлили асосида ёзилган бўлиб, дарсликлар муаллифларига миннатдорчилик билдирамыз.

### **Адабиётлар:**

1. A.N.Remizov. Tibbiy va biologik fizika. O‘zbekiston milliy entsiklopediyasi. – T.:2005, - 590 b.
2. M.I.Bazarbayev, G.G'.Radjabova, G.A.Bekmurodova, N.A.Fayziyeva, M.Q.Norbutayeva. Umumiy va tibbiy radiobiologiya. O‘quv qo‘llanma.Toshkent, 2019. - 107-120 b.
3. Umarov S.X., Bozorov E.X., Jabborova O.I.. Tibbiy texnika va yangi tibbiy texnologiyalar . - Toshkent; ”Iqtisod-Moliya”, 2019.-216 b.
4. Толипов У., Усмонбоева М. “Педагогик технологиянинг тадбиқий асослари”. Ўқув қўлланма. Фан. УзПФТИ,
5. Х.П.Хошимов. Биофизика фанидан маърузалар туплами. Наманган, 2024. -51-52 б.
6. Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. Учебник. М.: Медицина, 1983 г.
7. Қосимов М.М., Гагельганс А.И. Биофизика. Маърузалар матни. Тошкент, 2000 й.



## KOMPETENSIYAVIY YONDASHUV ASOSIDA MUAMMOLI MASALALAR YECHISH FIKRLASH TALAB ETADI

*O‘.N. Sultonova, Termiz muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti professor*  
*S.A. Nabiyeva, TTYSLi tayanch doktorant*

*Ushbu maqolada kompetensiyaviy yondashuv asosida muammoli masalalar yechish fikrlash talab etadi dasturiy ta‘minoti mazmuni bayon etilgan hamda tajriba sinov asosida olingan natijalarning samaradorlik darajasi aniqlangan*

***Kalit so‘zlar:*** *Oliy ta‘lim, ta‘lim sifati, induksiya, deduksiya, talaba, texnika va h.k.*

*В этой статье описывается содержание программного обеспечения, которое требует мышления для решения проблемных вопросов на основе компетентностного подхода, а также определяется уровень эффективности результатов, полученных на основе экспериментального тестирования*

***Ключевые слова:*** *высшее образование, качество обучения, вводный курс, дедукция, студент, методика и др.*

*This article describes the content of the software that requires thinking to solve problematic issues in the competence approach framework, as well as determines the degree of effectiveness of the results obtained on the basis of experimental testing*

***Key words:*** *higher education, quality of teaching, introductory course, deduction, student, methodology, etc.*

Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan holda yondashuv talabani faol, ongli faoliyatga jalb qilish, axborot, kommunikativ, ta‘lim va bilish qobiliyatlarini, shaxsiy salohiyatini rivojlantirish, o‘z-o‘zining qadr-qimmatini shakllantirish, o‘z-o‘zini boshqarish qobiliyatini



rivojlantirishga imkon beradi. Talaba qobiliyati uning kompetensiyasi orqali namoyon bo'ladi. Talaba fazilatlari, motivatsiyasi, qobiliyati kombinatsiyasini quyidagicha vektor shaklida ko'rsatish mumkin va uning tarkibi, bilim, ko'nikma, malaka va kompetensiya to'plami sifatida tahlil qilinadi. Demak, kompetentlik bilim, ko'nikma, malaka va shaxsiy xususiyatlar yig'indisidan iborat. Talabalarda kompetensiyalarni shakllantirishni quyidagi uch turga bo'ladilar:

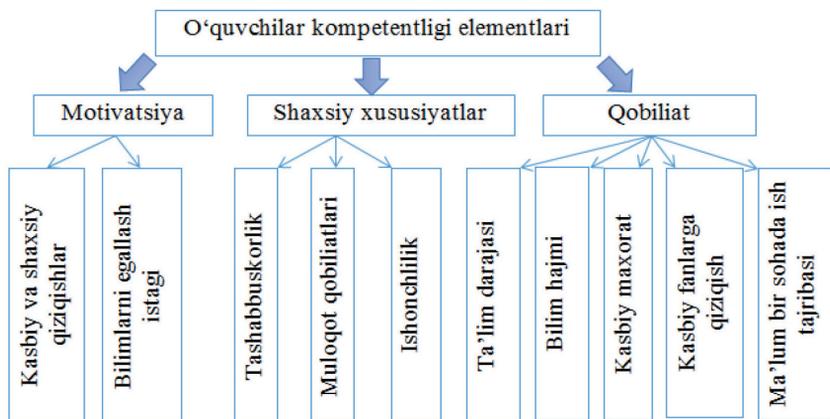
1. Metapredmet kompetensiyalari (tayanch kompetensiyalar).
2. Predmetlararo kompetensiyalar.
3. Predmetga oid kompetensiyalar.

Metapredmet kompetensiyalar – bu “predmetdan oldin”, “predmet ustida” degan ma'noni bildiradi. Buning sababi shundaki, inson jamiyatda muvaffaqiyatli yashashi uchun ma'lum bir turdagi layoqatlarga, qobiliyatlarga, malakalarga ega bo'lishi kerak. Jumladan, o'z fikrini ravon tushunarli holda og'zaki va yozma tarzda bayon qila olishi, zaruriy axborotlarni izlab topa olishi va undan foydalanishi, jamiyatda faol bo'lishi, o'z-o'zini doimiy rivojlantirishi va h.k. xususiyatlarga ega bo'lishi talab etiladi. Oliy ta'limda tahsil olayotgan talabalar kompetentligi quyidagi uchta yo'nalishda erishgan natijalariga ko'ra baholansa, maqsadga muvofiq bo'ladi: 1) shaxsiy natijalar; 2) tizimli faoliyatiga ko'ra; 3) o'quv fanlari bo'yicha. Bu esa ta'lim tizimini kompetensiyaviy yondashuv asosida olib borishni taqozo etadi. Kompetensiyaviy yondashuvga asoslangan kompetensiyasini motivatsiya, shaxsiy xususiyatlar va qobiliyat rivojlanishi orqali kompetentlik elementlarining o'zaro bog'lanishini quyidagicha tavsiflash mumkin (1-rasm).

Talabalarda mazkur kompetensiyalarni shakllantirishda amaliyotga yo'naltirilgan “muammoli masala”larni yechish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun fizik bilimlaridan foydalanib, kundalik hayotlarida uchraydigan muammolarni yechish bilan bog'liq tipik masalarni ajratib olish va ularni yechish metodikasini talabalarga o'rgatish kerak



bo'lad. Muammoli masala deyilganda, inson oldiga ma'lum hayotiy vaziyatlarda ko'p marta qo'yiladigan maqsad tushuniladi. Insonning kasbiy faoliyatida va maishiy sharoitda fizikadan egallagan bilimlarini qo'llab yechiladigan muammoli masalalarni quyidagi tiplarga ajratish mumkin:



1– rasm. Talabalarda kompetentligi elementlarining o'zaro bog'liqligi

1. Berilgan xossalarga ega bo'lgan ob'ektlarni hosil qilish.
2. Konkret masalani yechish texnologiyasi (metodi)ni ishlab chiqish.
3. Ob'ekt parametrlarining belgilangan normadan chetlashishini yo'qotish.
4. Ob'ektni berilgan xossalarini o'zgartirmasdan saqlash yoki bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish.
5. Ob'ektni belgilangan holatda tavsiflovchi fizik parametrlarni topish yoki baholash.
6. Ob'ektning ishlashini, texnologik jarayonni boshqarish.
7. Texnik ob'ektni ekspluatatsiya qilish.

Inson kundalik turmushida duch keladigan muammolarda fizikadan egallagan bilimlarini qo'llab yechadigan muammoli masalalardan ayrimlarini keltiraylik.

**1. Berilgan xossalarga ega bo'lgan ob'ektlarni hosil qilish bo'yicha:**

1. Xona o'simliklari uchun tuproq namligi doimo ma'lum bir me'yorda bo'lishi kerak. Siz ta'tilga chiqib, dam olish uchun boshqa joyga ketganingizda shu namlikni saqlab turuvchi qurilmaning loyihagini ishleng.

2. Ko'pgina joylarda elektr energiyasi ta'minotida uzilish bo'lib turadi. Sovutkichda mahsulotlar buzilmasligi uchun nima qilish mumkin?

3. Kirish eshigini unchalik kuch ishlatmasdan (bolalar uchun) ohista yopiladigan qurilmani o'ylab toping.

4. Pochta qutisiga gazeta yoki xatlar solinganligi haqida yoqimli ovozda xabar beradigan qurilmani taklif qiling.

**2.Masala yechish texnologiyasini ishlab chiqish.**

1. Ko'pgina sovutgichlarda muzlatgich qismi qor va muz bilan qalin qoplanib qoladi. Uni tezda muzdan tozalash yo'lini o'ylab toping.

2. Ma'lumki, piyoz to'g'ralganda ko'zdan yosh oqadi. Undan qutiladigan metodlarni taklif qiling.

3. Tashqarida yo'llar muzlagan. Uydan maktab (OTM)ga borib-kelish uchun xavfsizlik metodlarini tavsiya qiling?

4. Uyingizdagi tarozining o'lchash chegarasi 5 kg. Unda 10 kg li narsani qanday o'lchash mumkin?

5. Uyichida og'ir mebelni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirmoqchisiz. Bunda ishqalanishni kamaytirishning yo'lini taklif qiling.

6. Suyuqlik bug'lanishini sekinlashtirish metodlarini taklif qiling.

**3.Ob'ekt parametrlarining belgilangan me'yordan chetlashishini yo'qotish.**

1. Elektr choynagida qisqa tutashuv yo'qligini qanday tekshirish mumkin?



2. Sizning xonangizda namlik yuqori bo'lsa, uni qanday qilib me'yorga keltirish mumkin?

3. Uyda yashaydigan hayvonlardan chiqadigan yoqimsiz hidni qanday yo'qotsa bo'ladi?

**4. Ob'ektning berilgan xossalari o'zgartirmasdan saqlash yoki bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish.**

1. Yoz kunlaridan birida uydagi sovutgich ishdan chiqdi. Uni tuzatguncha oziq ovqatlarni buziltirmasdan qanday saqlash mumkin?

2. Issiq yoz kunlarida dala hovliga keldingiz. Sovutkichsiz ovqatlarni qanday saqlagan bo'lar edingiz?

3. Kasalxonada yotgan bemorga issiq ovqat olib borish kerak. Termossiz uni issiq holda qanday etkazsa bo'ladi?

**5. Ob'ektni belgilangan holatda tavsiflovchi fizik parametrlarni topish yoki baholash.**

1. Sizda 0,8 l li shisha banka bor. Unga 1 kg asalni sig'dirish mumkinmi?

2. Qarmoq yasash uchun ishlatiladigan sun'iy tolali (kapron leska) ipning mustahkamligini qanday aniqlash mumkin?

3. Yer sirtida turib quduqning chuqurligini aniqlash mumkinmi?

4. Xona temperaturasini termometersiz qanday baholash mumkin?

**6. Ob'ekt ishlashini, texnologik jarayonni boshqarish.**

1. O'zbek xalq ertagida o'gay ona qizchaga bir qop mosh bilan bir qop makkajo'xori donlarini aralashtirib, bir kechada ularni bir-biridan ajratib qo'yishni topshiradi. Uni ajratishga yordam bering.

2. Elektr tandiridagi temperaturani boshqaradigan qurilmani o'ylab toping.

3. Gaz bilan isitiladigan kolonkada suv va gaz oqimini boshqaradigan qurilmaning loyihasini tuzing.

**7. Texnik ob'ektni ekspluatatsiya qilish.**

1. Printer katrijini almashtirishda bajariladigan ishlar ketma-ketligini yozing.



2. Diskka uning belgilangan hajmga nisbatan ko'proq axborot yozish uchun qilinadigan ishlarni ayting.

3. Mobil telefonni elektr energiyasi yo'q joyda zaryadlash yo'lini izlab toping.

Masalani qo'yish jarayonida asosiy rol o'qituvchiga beriladi. Keyingi jarayonda esa talabalar goh adashib, goh to'g'ri yo'lga tushib o'z g'oyalarini taklif qiladilar. Auditoriya doskasida yoki flipchart qog'ozda rasmlarni, sxemalarni chizib muhokama qiladilar. Talabalar tomonidan berilgan javoblar varianti ikki turga ajratiladi. Ular orasidan maqbulini ajratib oladilar. O'qituvchi mazkur jarayonda yo'naltiruvchi vazifasini bajaradi. O'qituvchi bergan to'g'ri yonalishlardan talabalar talabalarning unumli foydalanishi ta'minlanadi. Agarda kasbiy va maishiy masalalarni qamrab olgan tipik masalalarni ajratib olib, ularning yechish metodlari talabalarga bayon etilsa, amaliyotga yo'naltirib tayyorlash prinsipini samarali amalga oshirish mumkin bo'ladi. Buning uchun quyidagi vazifalarni bajarish lozim bo'ladi:

1. Inson o'z hayoti davomida uchraydigan qanday masalalarni fizikadan olgan bilimlarini qo'llab yechishi mumkinligini aniqlash.

2. OTMlarda fizika kursini o'rganish paytida tipik masalalarni yechishni o'rgatish uchun masalalarni tanlab olish.

3. Har bir tipik masalani yechish metodini o'rganib olish.

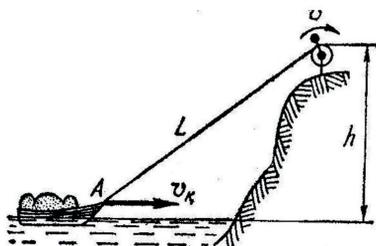
### **Masalani echish metodini o'rganib chiqamiz:**

**Javob:**  $h = 7 \text{ sm}$ . **1-masala.** Qayiq suv sathidan  $h = 6 \text{ m}$  balandda joylashgan silindirik barabanga  $\mathcal{G} = 1 \text{ m/s}$  o'zgarmas tezlik bilan o'ralayotgan arqon yordamida ko'lining qirg'og'i tomonga tortilayapti (3-rasm).  $\mathcal{G}_q$  qayiq tezligining  $L$  arqon uzunligiga bog'lanishini toping. Xususan, qayiqning  $L = 10 \text{ m}$  bo'lgan paytdagi tezligini va bu vaziyatdan  $t = 1 \text{ sek}$  vaqt davomida siljiydigan masofasini aniqlang.

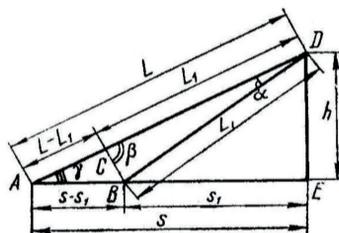
**Berilgan:**  $h = 6 \text{ m}$ ;  $\mathcal{G} = 1 \text{ m/s}$ ;  $L = 10 \text{ m}$ ;  $t = 1 \text{ s}$ .

**Topish kerak:**  $\mathcal{G}_q = ?$ ;  $\Delta s = ?$





3-rasm



4-rasm

*Yechilishi:* Juda kichik  $t$  vaqt oralig‘i davomida qayiq A nuqtadan B nuqtaga  $s - s_1 = \mathcal{G}_q t$  masofa qadar siljigan bo‘lsin (4-rasm). Xuddi shu vaqtda AD vaziyatdagi arqon BD vaziyatni oladi, bunda uning uzunligi  $L - L_1 = \mathcal{G}t$  kattalikka kamayadi.  $t$  vaqtning juda kichik qiymatida  $\alpha$  burchak ham kichik bo‘ladi. Shuning uchun BCD teng yonli uchburchakdagi  $\beta$  burchak  $90^\circ$  dan juda kam farq qiladi. Binobarin, ABC uchburchakni to‘g‘ri burchakli deb hisoblash va  $\frac{L - L_1}{s - s_1} = \frac{\mathcal{G}t}{\mathcal{G}_q t} = \frac{\mathcal{G}}{\mathcal{G}_q} = \cos \gamma$  deb yozish mumkin; bundan  $\mathcal{G}_q = \frac{\mathcal{G}}{\cos \gamma}$ .

Qayiq qirg‘oqqa yaqinlashgan sari  $\gamma$  burchak kattalashadi va  $\mathcal{G}_q$  ortadi. 4-rasmdan ko‘rinib turibdiki,  $\cos \gamma = \frac{s}{L} = \frac{\sqrt{L^2 - h^2}}{L}$

Shuning uchun  $m_2$  da  $\mathcal{G}_q = \frac{\mathcal{G}L}{\sqrt{L^2 - h^2}} = 1,25 m/s$ .

Qayiqning siljish masofasini topish uchun tekis harakatda bosib o‘tilgan yo‘l formulasi  $s - s_1 = \mathcal{G}_q t$  ni faqat  $t$  vaqt oralig‘i yetarlicha kichik bo‘lib, bu vaqt davomida qayiqning tezligi sezilarli o‘zgarib ulgurmagandagina qo‘llash mumkin:

$$\Delta s = s - s_1 = \sqrt{L^2 - h^2} - \sqrt{L_1^2 - h^2} = \sqrt{L^2 - h^2} - \sqrt{(L - g)t^2 - h^2} = 1,25m$$

*Javob* :  $g = 1,25m / s$  ;  $\Delta s = 1,25m$

Ko'pgina kasbiy va maishiy mazmundagi masalalarning ifodalanishi tahlili shuni ko'rsatadiki, ularda berilgan xossalarga ega bo'lgan ob'ektlarni hosil qilish texnologiyasi va ma'lum sharoitlarda ma'lum ob'ektlar bilan bajariladigan ishlarni bajarish metodlari mavjud.

Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrasida, fizika ta'limining axborot texnik ta'minoti, didaktik, interfaol vositalarini faollashtirish, modulli texnologiyasidan foydalanish, tayanch kompetensiyaning kommunikativ, shaxs sifatida o'z-o'zini rivojlantirish, masalani echishda, dars samaradorligini oshirishda qo'llanildi. Fizika o'tish samaradorligini oshirish oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak texnik mutaxassislar tayyorlashning metodik tayyorgarliklarini bilim va kompetensiyaviy asoslarini oshirishda hizmat qiladi.

### **Adabiyotlar:**

1. Ў.Н. Султонова, Б.Э. Тўраев, С.Н. Султонов. “Физика фанидан муаммоли масалалар ечишда компетенциявий ёндашув” выпуск 6 (50) F.A Mamadaliev, Egyptian triangle (books 1, 2,3) T/ “Renessans press”-.: 2018 й, 144-149.Б
2. Ў.Н. Султонова, Н.Р. Раҳимов, Б.Э. Турдиев, Б.Ш. Аманов. “Техника ва технологик фанлар соҳаларининг инновацион масалалари мавзусидаги халқаро илмий-техник анжуман материаллари” 22 сентябрь -.: 2020 й, 393-395. б
3. <https://baxtiyor.uz/fizika-fanini-oqitishda-yangi-pedagogik-texnologiyalardan-samarali-foydalanishda-hamkorlikda-ishlashning-ahamiyati/>
4. <https://docplayer.gr/90609918-Fizika-fanidan-o-qitish-texnologiyasi.html>



## TIBBIYOT UNIVERSITETLARIDA NURLANISHLARNING MODDALARGA TA'SIRI FANINI ILG'OR PEDAGOGIK METODLAR BILAN TASHKIL ETISHNING O'ZIGA XOSLIGI

*E.H. Bozorov, M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy  
universiteti professori*

*B.Z. Polvonov, FDTU universiteti professori, f.-m.f.f.d*

*Ushbu maqolada tibbiyot universitetlarida “Nurlanishlarning moddalarga ta'siri” mavzusi ikki ilg'or pedagogik metod - konseptual xarita (organayzer) va klaster metodi yordamida o'qitilishining ilmiy-nazariy asoslari va amaliy yondashuvlari yoritilgan. Shuningdek, dars jarayonida bu metodlarning qanday qo'llanilishi, o'quvchilarning o'zlashtirishiga ta'siri, darsning samaradorligi va yakuniy natijalar grafik, diagramma va jadval asosida ko'rsatilgan.*

***Kalit so'zlar:*** nurlanish, ta'sir, ilg'or metod, konseptual xarita, klaster, organayzer, grafik tahlil, tibbiyot ta'limi.

*В статье рассматриваются научно-теоретические основы и практические подходы к преподаванию темы «Влияние радиации на вещество» в медицинских вузах с использованием двух современных педагогических методов – концептуальной карты (органайзера) и кластерного метода. Также с помощью графиков, диаграмм и таблиц показано, как эти методы используются на уроке, их влияние на обучение учащихся, эффективность урока и конечные результаты.*

***Ключевые слова:*** радиация, воздействие, усовершенствованный метод, концептуальная карта, кластер, органайзер, графический анализ, медицинское образование.

*This article covers the scientific-theoretical foundations and practical approaches to teaching the topic “Impact of Radiation*



*on Matter” in medical universities using two advanced pedagogical methods - the conceptual map (organizer) and the cluster method. Also, how these methods are used in the lesson, their impact on student learning, the effectiveness of the lesson, and the final results are shown on the basis of graphs, diagrams, and tables.*

**Keywords:** *radiation, impact, advanced method, conceptual map, cluster, organizer, graphic analysis, medical education.*

Zamonaviy tibbiyot oliy ta'limi tizimida talabalarni fan asosida chuqur va tizimli o'qitish, ularning tanqidiy fikrlashi, analitik yondashuvi va mustaqil fikr bildirish ko'nikmalarini shakllantirish dolzarb masalalardan biridir. Ayniqsa, tabiiy-ilmiy yo'nalishdagi fanlarda, masalan, fizik-kimyoviy jarayonlarning tibbiyotga oid jihatlarini o'z ichiga olgan fanlarni o'rgatishda, talabalarning nazariy bilimlarini amaliyot bilan uyg'unlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, "Nurlanishlarning moddalarga ta'siri" mavzusi ahamiyatli mavzulardan biri hisoblanadi. U nafaqat fundamental fizik qonunlarni tushunishga xizmat qiladi, balki tibbiyotda nurlanish vositalarining qo'llanilishi, bemor organizmiga ta'siri va xavfsizlik choralari anglashga ham zamin yaratadi [1].

Tibbiyotda nurlanishning ta'siri ionlovchi va noionlovchi nurlanishlar orqali turli moddalarda yuzaga keladigan fizik-kimyoviy o'zgarishlar bilan bog'liq. Bu mavzu bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lish talabdan nafaqat tushunish, balki tahlil qilish, izoh berish va natijaga asoslangan xulosa chiqarish ko'nikmasini talab etadi. Mazkur maqola ushbu mavzuni o'qitishda zamonaviy va ilg'or pedagogik yondashuvlardan foydalanish samaradorligini ilmiy jihatdan asoslashga qaratilgan. Xususan, klaster metodi va konseptual xarita (organayzer) asosida darsni tashkil qilish talabalarning ijodiy fikrlashiga, mavzuni yaxlit idrok etishiga hamda fanga nisbatan mustaqil yondashuvni shakllantirishga xizmat qiladi. Maqolada "Nurlanishlarning moddalarga ta'siri" mavzusini mazkur



ikki ilg'or metod yordamida o'qitish tajribasi, uning metodik asoslari, pedagogik samaradorligi, o'quvchilarning o'zlashtirishi va rag'batlantirish usullari xolisona tahlil qilinadi. Shuningdek, grafik va diagrammalar orqali ta'lim sifati qiyosiy ko'rinishda yoritiladi. Ushbu metodlarning muvaffaqiyatli joriy qilinishi orqali talabalarning mavzuga oid bilim darajasi, analitik fikrlash qobiliyati va dars jarayonidagi faolligi ortgani kuzatilgan [1-2].

Zamonaviy pedagogik metodlar ichida klaster va konseptual xarita metodlari o'quvchilarning o'rganilayotgan mavzuga nisbatan yaxlit, tizimli va mustaqil yondashuvini rivojlantirishga xizmat qiladi. Ularning har biri o'z metodologik vazifasi, ko'rinishi va ta'lim samaradorligi bilan ajralib turadi. Quyida har ikki metodning o'rganilgan mavzu

– “Nurlanishlarning moddalarga ta'siri” doirasida qiyosiy tahlili keltirilgan.

- Klaster metodi – g'oya va fikrlarni kengaytirish, erkin muhokama;
- Konseptual xarita – tizimlashtirish, sabab-oqibat aloqasini tushunish;
- Har ikki metod – talabada analitik tafakkurni rivojlantirishga xizmat qiladi.

Klaster metodi erkin fikr ifodasi, tushunchalar doirasini kengaytirish, tezkor izohlashga yo'naltirilgan. Talabalar 'nurlanish' tushunchasi asosida unga bog'liq bo'lgan boshqa tushunchalarni muhokama qiladi, ularni fikr xaritasiga joylashtiradi. Bu metod odatda darsning boshlanishida, yangi mavzuni kirish bosqichida qo'llaniladi. Shu orqali talabalar shaxsiy tajribalarini ham darsga olib kirishadi. Konseptual xarita esa chuqur tahlil va tizimlashtirishni ta'minlaydi [3]. U orqali nurlanish turining moddalarga ta'siri, ta'sir natijalarining oqibati, biologik-kimyoviy o'zgarishlar bosqichma-bosqich xaritada belgilanadi. Bu metod mavzuning mohiyatini tushunish va mantiqiy bog'liqliklarni aniqlashga yordam beradi. Quyidagi jadval har ikki metodning asosiy xususiyatlarini solishtiradi:

**Jadval 1. Klaster va konseptual xarita metodlarining asosiy farqlari**

Ko'rsatkich	Klaster metodi	Konseptual xarita
Maqsad	Fikr doirasini kengaytirish	Mavzuni tizimlashtirish
Ko'rinishi	So'z buluti	Grafik xarita
Qo'llanish bosqichi	Dars boshlanishi	Asosiy va yakuniy tahlil
O'quvchi ishtiroki	Ijodiy fikrlash	Tahliliy tafakkur
Baholash mezonlari	Faollik	Tizimlilik

**Namunaviy dars ishlanmasi bosqichlari.**

Pedagogik tajriba uch asosiy bosqichda – tayyorgarlik, izlanish va shakllantiruvchi bosqichlarda amalga oshirildi. Tajriba sinov ishlari Toshkent tibbiyot akademiyasi (TTA), Andijon davlat tibbiyot instituti (ADTI), Farg'ona Central Asian Medical University (CAMU) hamda Samarqand davlat tibbiyot universiteti (SamDTU) talabalari o'rtasida olib borildi.

**Tayyorlov bosqichi:** ushbu bosqichda darsning mavzusi, metodik ishlanmasi, baholash mezonlari va monitoring vositalari ishlab chiqildi. Talabalarning boshlang'ich bilim darajasini aniqlash maqsadida diagnostik testlar o'tkazildi. Har bir OTM bo'yicha quyidagi sonlarda talabalar tajribaga jalb qilindi:

**Jadval 2. Tajriba ishtirokchilari (OTM va talabalar soni)**

OTM nomi	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi
TTA	28	30
ADTI	25	25
CAMU	22	24
SamDTU	26	28

Diagramma-1 da o'zlashtirish darajasi bo'yicha metodlar taqqoslanishi (%): – Klaster metodi: Tushunish – 80%, Aloqalarni bog'lash – 65%, Tahlil qilish – 70% – Konseptual xarita: Tushunish – 90%, Aloqalarni bog'lash – 85%, Tahlil qilish – 88% aniqlandi.



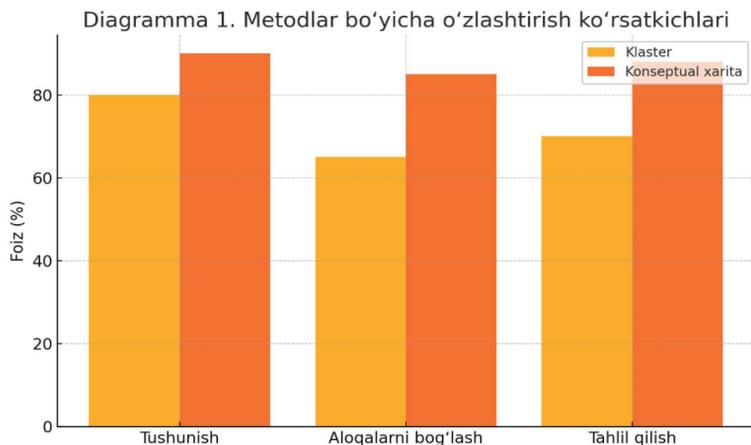
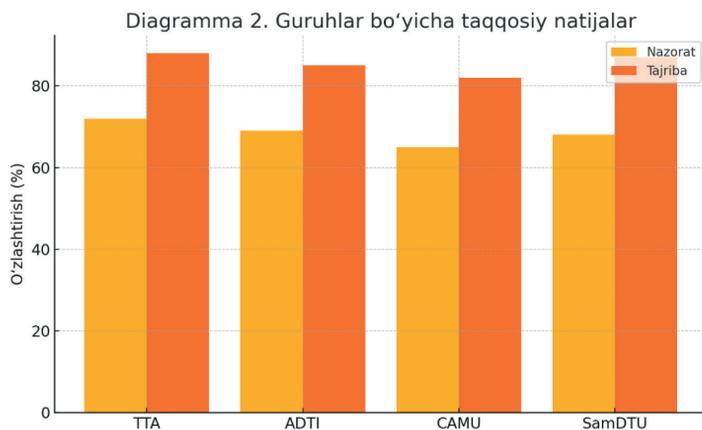


Diagramma-2 da esa talabalarning tushunish va tahlil qilish ko'nikmalari bo'yicha tajriba va nazorat guruhlari natijalari (%):

- TTA:           Nazorat – 72%,       Tajriba – 88%
- ADTI:         Nazorat – 69%,       Tajriba – 85%
- CAMU:        Nazorat – 65%,       Tajriba – 82%
- SamDTU:     Nazorat – 68%,       Tajriba – 87% keltirilgan.



Talabalarning tushunish va tahlil qilish ko'nikmalari bo'yicha tajriba va nazorat guruhlari natijalari (%):

- TTA:                      Nazorat – 72%,                      Tajriba – 89%
- ADTI:                     Nazorat – 69%,                     Tajriba – 86%
- CAMU:                    Nazorat – 65%,                    Tajriba – 84%
- SamDTU:                 Nazorat – 68%,                 Tajriba – 88%

**Jadval 3. Yakuniy baholash (o'rtacha ball – 100 dan)**

<b>OTM</b>	<b>Nazorat guruhi (ball)</b>	<b>Tajriba guruhi (ball)</b>
TTA	74	89
ADTI	72	86
CAMU	70	84
SamDTU	71	88

Tibbiyot oliy ta'limida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish o'quv jarayonini takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biridir. Tadqiqotimiz doirasida "Nurlanishlarning moddalarga ta'siri" mavzusini o'qitishda klaster va konseptual xarita kabi ilg'or metodlar joriy etilib, ularning samaradorligi bir nechta tibbiyot oliy o'quv yurtlari misolida baholandi (TTA, ADTI, CAMU, SamDTU). Natijalar ushbu yondashuvlar an'anaviy ma'ruza formatiga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega ekanini ko'rsatdi, chunki faol o'qitish strategiyalari passiv ma'ruzaga qaraganda talabalarning olgan bilimini mustahkamlash va amaliy qo'llash qobiliyatini oshirishi ma'lum.

Ilg'or usullarni qo'llash tahlili shuni ko'rsatadiki, klaster va konseptual xarita kabi grafik tarzda bilimlarni tashkil etish yondashuvlari talabalarda mustaqil va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi. Konseptual xaritalar murakkab tushunchalar orasidagi iyerarxik bog'liqliklarni vizual tarzda ko'rsatib, g'oyalarni mantiqiy tartibga solishga va ularning o'zaro aloqalarini aniqlashtirishga yordam beradi. Bu esa tibbiyot talabalarida tahliliy tafakkur hamda bilimlarni integratsiya qilish ko'nikmalarini shakllantirishga zamin yaratadi.



Xuddi shu tarzda, klaster usuli bitta markaziy g'oyani atrofida kichik guruhlariga bo'linuvchi sxemalar tuzib, har bir klaster ichidagi tushunchalar o'rtasidagi bog'liqliklarni osonroq anglash imkonini beradi [4]. Mazkur texnika talabalarning erkin fikr yuritishi va g'oyalarni tezkor guruhlash orqali faol o'rganishini ta'minlab, ularning ijodiy va assotsiativ tafakkurini rag'batlantiradi.

O'tkazilgan pedagogik tajribalar natijalari to'rtala oliy o'quv yurti misolida o'xshash ijobiy tendensiyani namoyon qildi. Klaster va konseptual xarita usullarini qo'llagan guruhlarda talabalar nazorat (an'anaviy) guruhlariga nisbatan yaxshiroq akademik natijalarga erishdi, xususan, murakkab muammolarni yechishga doir savollarda talabalar an'anaviy dars olganlarga qaraganda sezilarli darajada yuqori ball to'plaganligi qayd etildi. Talabalar bu interfaol darslarni qiziqarli deb topib, o'zlashtirish jarayoniga ijobiy ta'sir qilganini ta'kidlashdi; ularning aksariyati klaster va konseptual xarita texnikasini foydali deb baholadi. Bunday ijobiy fikr-mulohazalar barcha ishtirokchi universitetlarda kuzatilib, yangi metodikaning barqaror samaradorligini tasdiqladi.

Grafik ko'rinishda taqdim etilgan baholash ma'lumotlari mazkur pedagogik yondashuvning bir qator afzalliklarini yaqqol namoyish etdi. Jumladan, klaster va konseptual xaritalar yordamida o'qitilgan guruhlarda talabalar bilimlarni an'anaviy usulda taqdim etilgan guruhlariga nisbatan yaxshiroq eslab qolishi va olgan ma'lumotni qo'llay olishi kuzatildi. Bu natijalar jahon pedagogik tajribasidagi ma'lumotlar bilan ham uyg'un bo'lib, faol o'qitish metodlari talabalarning bilimini boyitishi, tanqidiy va ijodiy tafakkurini oshirishi hamda o'qishga nisbatan ijobiy munosabatini shakllantirishi ilgari ham qayd etilgan. Ilmiy adabiyotlarda konseptual xaritalardan foydalanish fanni chuqurroq tushunish, axborotni uzoqroq muddat saqlab qolish va talabalarning akademik natijalarini yaxshilashga xizmat qilishi ta'kidlangan. Tajribamiz natijalari mazkur xulosalarni qo'llab-



quvvatlab, interfaol grafik metodlar ta'lim sifati va samaradorligini oshirishini ko'rsatdi [5]

Kelgusida tibbiyot oliy ta'limida bunday ilg'or uslublarni kengroq qo'llash katta ilmiy-amaliy istiqbollarni va'da qiladi. Klaster va konseptual xarita metodlarini boshqa fanlarni (masalan, biofizika, anatomiya, bioximiya va boshqalar) o'qitish jarayoniga integratsiya qilish orqali talabalarning nazariy bilimlarni amaliy vaziyatlar bilan bog'lash qobiliyati yanada rivojlanadi. Zamonaviy tibbiyot ta'limi kompetensiyaviy yondashuvga o'tmoqda, shu bois bu kabi interfaol metodlar kelajakda shifokorlarning klinik fikrlash va muammo yechish ko'nikmalarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Shuningdek, raqamli texnologiyalar yordamida ushbu metodlarni qo'llash imkoniyatlari kengaymoqda (masalan, elektron konseptual xaritalar yaratish dasturlari), bu esa ta'lim samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi [6-7].

Ilg'or usullarni qo'llash tahlili shuni ko'rsatadiki, klaster va konseptual xarita kabi grafik tarzda bilimlarni tashkil etish yondashuvlari talabalarda mustaqil va tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga xizmat qiladi. Konseptual xaritalar murakkab tushunchalar orasidagi iyerarxik bog'liqliklarni vizual tarzda ko'rsatib, g'oyalarni mantiqiy tartibga solishga va ularning o'zaro aloqalarini aniqlashtirishga yordam beradi. Bu esa tibbiyot talabalarida tahliliy tafakkur hamda bilimlarni integratsiya qilish ko'nikmalarini shakllantirishga zamin yaratadi. Xuddi shu tarzda, klaster usuli bitta markaziy g'oyani atrofida kichik guruhlariga bo'linuvchi sxemalar tuzib, har bir klaster ichidagi tushunchalar o'rtasidagi bog'liqliklarni osonroq anglash imkonini beradi. Mazkur texnika talabalarning erkin fikr yuritishi va g'oyalarni tezkor guruhlash orqali faol o'rganishini ta'minlab, ularning ijodiy va assotsiativ tafakkurini rag'batlantiradi [8].

Taklif va tavsiyalar:

a) Ilg'or metodlarni joriy etishdan oldin professor-o'qituvchilar uchun maxsus seminar va treninglar o'tkazish, ularga klaster va



konseptual xarita texnologiyalarini qo'llash bo'yicha metodik ko'nikmalar berish;

b) Dars rejalariga klaster va konseptual xarita usullarini bosqichma-bosqich integratsiya qilish, mavzuning xususiyatlariga muvofiq ushbu usullarni optimal uyg'unlashtirish;

c) Talabalarni darsda faol ishtirok etishga jalb qilish maqsadida kichik guruhlarda klaster sxemalari tuzish, konseptual xaritalar yaratish kabi topshiriqlarni muntazam qo'llab borish;

d) Yangi usullar samaradorligini kuzatish uchun baholash mezonlarini ishlab chiqish (masalan, test natijalari, mavzuni tushunish darajasi, feedback so'rovnomalari) va muntazam tahlil qilib borish;

e) Tibbiyot OTMlari o'rtasida innovatsion metodlarni joriy etish borasida hamkorlik tarmoqlarini rivojlantirish – tajriba almashish konferensiyalari, qo'shma seminar-treninglar tashkil etish orqali ilg'or pedagogik yondashuvlarni tizimli va integratsiyalashgan tarzda tatbiq etishni yo'lga qo'yish. Natijada, o'tkazilgan tajriba klaster va konseptual xarita metodlari tibbiyot ta'limida o'quv jarayonini faollashtirish, talabalarning tanqidiy tafakkuri va chuqur bilim olishiga erishishda samarali ekanini ko'rsatdi. Kelgusida bu yondashuvlarni keng qo'llash va takomillashtirish orqali tibbiyot kadrlarining tayyorgarligini yangi bosqichga ko'tarish mumkin, deyish uchun asoslar mavjud.

Tibbiyot oliy ta'limida zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish o'quv jarayonini takomillashtirishning muhim yo'nalishlaridan biridir. Tadqiqotimiz doirasida "Nurlanishlarning moddalarga ta'siri" mavzusini o'qitishda klaster va konseptual xarita kabi ilg'or metodlar joriy etilib, ularning samaradorligi bir nechta tibbiyot oliy o'quv yurtlari misolida baholandi (TTA, ADTI, CAMU, SamDTU). Natijalar ushbu yondashuvlar an'anaviy ma'ruza formatiga nisbatan sezilarli ustunliklarga ega ekanini ko'rsatdi, chunki faol o'qitish strategiyalari passiv ma'ruzaga qaraganda talabalarning olgan bilimini mustahkamlash va amaliy qo'llash qobiliyatini oshirishi ma'lum ekanligi ahamiyatlidir.



Ushbu maqola № AM-PZ-2019062031 ““Yadro energetikasi”, “Yadro tibbiyoti va texnologiyalari”, “Radiasion tibbiyoti va texnologiyalari” fanlari bo‘yicha bakalavr va magistrlar uchun multimediali darsliklarini yaratish” nomli innovasion loyiha doirasida yozib tayyorlangan materiallarning pedagogik tahlili asosida yozilgan bo‘lib, darsliklar mualliflariga minnatdorchilik bildiramiz.

### **Adabiyotlar:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni. O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish kontseptsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida. PF-5847-son. 2019 yil 8 oktyabr. Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi, 18.03.2022 y., 06/22/89/0227-son.

2. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие /–М.: Издательский центр «Академия», 2018, с.269.

3. Полвонов Б.З. Курс физики, учебник. Фергана -2022 (стр.638).

4. O.O. Mamatkarimov, X.O. Qo‘chqarov, D.A. Yusupov Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. O‘quv qo‘llanma. Namangan nashryoti. 2022. 256 b.

5. S.X. Umarov, Э.Х. Bozorov, O.I. Jabborova Tibbiy texnika va yangi tibbiy texnologiyalar. – Toshkent. Iqtisod-Moliya, 2019. –216 b.

6. M.F. Hakimova Pedagogik texnologiyalar. O‘quv qullanma. – Toshkent. – TDIU. – 2013. –119 b.

7. Б.С. Юлдашев, Артемов С.В., Э.Х. Бозоров ва бошқалар. Ядерные технологии V том Ядерная медицина. –Toshkent, 2022. – 650 с.

8. M. Fonseca va boshq.,– Konseptual xaritalar tibbiyot talabalarida g‘oyalarni mantiqiy tartibga solib, tanqidiy fikrlashni rivojlantirishi haqida. Medical Teacher, -2024.-145 b.



## INTEGRATIV-ELEKTRON METODIK TIZIM MODELLARINING TARMOQ TEXNOLOGIYALARI KURSIGA TATBIQI

*I.D. G'aniyev, Chirchiq davlat pedagogika universiteti katta o'qituvchi*

*Mazkur maqolada tarmoq texnologiyalari kursini o'qitishda integrativ-elektron metodik tizim modellarining o'rni va ahamiyati yoritilgan. Raqamli ta'lim sharoitida pedagogik, texnologik va metodik komponentlarning integratsiyasi asosida ishlab chiqilgan modelning tarkibiy qismlari, ularni ta'lim jarayoniga tatbiq etish yo'llari va eksperimental natijalari tahlil qilingan.*

***Kalit so'zlar:*** *integrativ yondashuv, elektron metodik tizim, tarmoq texnologiyalari, raqamli ta'lim, ta'lim texnologiyalari.*

*В статье раскрыта роль и значение моделей интегративно-электронной методической системы в преподавании курса сетевых технологий. Проанализированы структурные элементы модели, разработанной на основе интеграции педагогических, технологических и методических компонентов в условиях цифрового образования, а также пути ее внедрения в образовательный процесс и экспериментальные результаты.*

***Ключевые слова:*** *интегративный подход, электронная методическая система, сетевые технологии, цифровое образование, образовательные технологии.*

*This article explores the role and significance of integrative-electronic methodological system models in teaching the computer network technologies course. It analyzes the structural components of the model developed based on the integration of pedagogical, technological, and methodological elements within digital education, as well as its implementation in the learning process and the outcomes of experimental testing.*



**Keywords:** *integrative approach, electronic methodological system, network technologies, digital education, educational technologies.*

Ushbu ilmiy ishda tarmoq texnologiyalari kursini raqamli ta'lim muhitida samarali tashkil etish bo'yicha integrativ-elektron metodik tizim modelini ishlab chiqish va uni amaliyotga joriy etish asosiy maqsad qilib belgilandi. Tadqiqot quyidagi asosiy metodlar asosida olib borildi:

Nazariy tahlil – mavjud ilmiy manbalar, xorijiy va mahalliy tajribalar, ilg'or pedagogik texnologiyalar va metodik yondashuvlar asosida tarmoq texnologiyalari kursiga mos integrativ-elektron tizim yaratishning nazariy-metodik asoslari o'rganildi [1, 3].

Model loyihalash – tahliliy ma'lumotlar va ehtiyojlar asosida tarmoq texnologiyalari fanining o'quv maqsadlariga moslashtirilgan, bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan integrativ-elektron metodik tizim modeli ishlab chiqildi [4, 5].

Ekspirimental sinov – yaratilgan modelning amaliy samaradorligini aniqlash maqsadida Chirchiq davlat pedagogika universitetining matematika-informatika fakultetida matematika va informatika ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan 2-bosqich talabalar ishtirokida tajriba-sinov ishlari tashkil etildi. Nazorat va tajriba guruhlari o'rtasida taqqoslash asosida aniqlik kiritildi.

Statistik tahlil – tajriba natijalarining ishonchliligini ta'minlash maqsadida talabalarining bilim va ko'nikmalari baholash mezonlari asosida tahlil qilinib, o'zgarishlar statistik usullar orqali aniqlashtirildi.

Integrativ-elektron metodik tizim modeli tarkibi

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan Integrativ-elektron metodik tizim (IEMT) modeli zamonaviy raqamli ta'lim muhitiga mos holda quyidagi asosiy komponentlardan iborat bo'lib, ularning har biri o'quv jarayonining muayyan jihatini takomillashtirishga xizmat qiladi:

a) Mazmuniy blok

Tarmoq texnologiyalari fanining amaldagi davlat ta'lim standarti va namunaviy o'quv dasturi asosida elektron kontentlar yaratildi;



Cisco Packet Tracer, NetAcad, Moodle kabi raqamli vositalarning o‘zaro integratsiyasi orqali nazariy va amaliy materiallar to‘plami shakllantirildi;

Virtual laboratoriyalar va interaktiv simulyatorlar yordamida talabalar real ish muhiti bilan yaqinlashtirilgan amaliy mashg‘ulotlarga jalb qilindi.

b) Didaktik blok

O‘quv mazmuni fanlararo integratsiyani inobatga olgan holda modul tizimida qayta ishlab chiqildi;

Talabalarning mustaqil va ijodiy faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi muammoli topshiriqlar, loyihaviy ishlar, refleksiv savol-javoblar va testlar ishlab chiqildi;

Baholash mezonlari va reyting tizimi asosida talabaning o‘zlashtirish darajasi tahlil qilindi.

c) Texnologik blok

Moodle asosida o‘quv jarayoni uchun moslashtirilgan Learning Management System (LMS) tizimi shakllantirildi;

O‘qituvchi va talabalar o‘rtasidagi interaktiv muloqotni ta‘minlovchi vositalar (Google Classroom, Zoom, elektron forumlar) tizimga integratsiya qilindi;

Har bir talabaga moslashtirilgan o‘quv trayektoriyasini monitoring qilish tizimi joriy etildi [4].

d) Baholash va monitoring bloki

Ta‘lim natijalarini formatif (joriy) va summativ (yakuniy) baholash mezonlari asosida tizimlashtirish amalga oshirildi;

Test sinovlari, elektron jurnallar, kuzatuv varaqalari va reflektiv tahlil vositalari orqali talabalarning rivojlanish dinamikasi muntazam monitoring qilindi [6].

Eksperimental sinov natijalari

Model samaradorligini aniqlash maqsadida ikki xil o‘quv guruhi – nazorat guruhi (an‘anaviy usulda o‘qitilgan) va tajriba guruhi (IEMT asosida o‘qitilgan) o‘rtasida 16 haftalik eksperimental sinov ishlari olib

borildi. Boshlang'ich bilim darajasi deyarli teng bo'lgan guruhlarda quyidagi natijalar qayd etildi:

<b>Ko'rsatkich</b>	<b>Nazorat guruhi</b>	<b>Tajriba guruhi</b>
O'rtacha reyting balli (100 ballik tizimda)	65,2	82,5
Mustaqil topshiriqlarni bajarish foizi	58 %	87 %
Tarmoq qurilmalarini sozlash ko'nikmasi	52 %	80 %
Faollik, tashabbuskorlik darajasi	Past	Yuqori

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, integrativ-elektron metodik tizim asosida tashkil etilgan ta'lim modeli talabalarda nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalar, tanqidiy fikrlash va mustaqil faoliyatni samarali rivojlantirishga imkon berdi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, axborot texnologiyalariga oid kurslarni, ayniqsa tarmoq texnologiyalarini o'qitishda an'anaviy yondashuvlar zamonaviy talablarga to'liq javob bera olmaydi. Bu borada integrativ-elektron metodik tizimlardan foydalanish o'quv jarayonini moslashuvchan, raqamli vositalarga asoslangan va talabaga yo'naltirilgan holatda tashkil etish imkonini beradi [1, 5].

IEMT modeli orqali o'quvchilarda real ish faoliyatida talab qilinadigan kompleks kompetensiyalar, xususan, tarmoq qurilmalari bilan ishlash, konfiguratsiya, muammoli vaziyatlarni tahlil qilish kabi ko'nikmalarni shakllantirishga zamin yaratildi. Biroq tizimni samarali joriy etish uchun texnik ta'minot, o'qituvchilarning raqamli savodxonligi va metodik tayyorgarlik darajasi yetarli bo'lishi lozim.

Integrativ-elektron metodik tizimlar ta'lim tizimida so'nggi yillarda alohida ilmiy e'tiborga sazovor bo'lib kelmoqda. Ushbu sohadagi ilmiy-texnik yutuqlar, raqamli pedagogika, tarmoq texnologiyalarini o'qitish



metodikasi va ta'limni raqamlashtirish jarayonlari bo'yicha bir qator xorijiy va mahalliy manbalar o'rganildi.

Pedagogik fanlar doirasida A.A. Azizxo'jayev tomonidan pedagogik tizim, ta'limning mazmuniy, tashkiliy va texnologik asoslari keng yoritilgan. Muallif integratsiyalashgan yondashuvlarning samaradorligini asoslab bergan bo'lib, bu izlanishda metodik tizimni loyihalashda nazariy asos sifatida xizmat qildi [1].

M.V. Klarinning innovatsion pedagogik texnologiyalar bo'yicha ishlari ta'lim jarayoniga yangi texnologiyalarni kiritish, o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi o'zaro hamkorlikni faollashtirishda didaktik asos bo'lib xizmat qiladi. Uning yondashuvi asosida mustaqil ta'limga yo'naltirilgan topshiriqlarni shakllantirish imkoniyatlari o'rganildi [3].

Tarmoq texnologiyalarini o'qitish bo'yicha J.M. Yusupov va A.J. Yusupov tomonidan yozilgan "Kompyuter tarmoqlari" nomli darslik tarmoq asoslari, marshrutlash, xavfsizlik, hamda amaliy ishlar bo'yicha muhim manba hisoblanadi. Ushbu darslik asosida elektron kontentlar ishlab chiqildi va ularning IEMT modeliga integratsiyasi ta'minlandi [2].

Raqamli ta'lim muhitini yaratish va baholash masalalarida Mishra va Koehler tomonidan ishlab chiqilgan TPACK modeli (Technological Pedagogical Content Knowledge) zamonaviy o'qituvchilarning bilim kompetensiyalari va texnologik tayyorgarligi bo'yicha nazariy asos sifatida tahlil qilindi. Ularning ishlari o'qituvchi faoliyatining raqamli komponentlarini muvofiqlashtirishda ilmiy metod sifatida asos bo'ldi [4].

Shuningdek, A.A. Alimov tomonidan ishlab chiqilgan "Raqamli pedagogika" konsepsiyasi elektron ta'lim tizimlarining tuzilmasi, ularning funksional komponentlari va baholash mexanizmlari borasidagi yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Ushbu yondashuv tarmoq texnologiyalari kabi texnik fanlarga mos ravishda qayta ishlanib, integrativ modelga asos qilib olindi [5].

Tahlil qilingan adabiyotlar asosida shunday xulosaga kelish mumkinki, integrativ-elektron metodik tizimlar pedagogik jarayonni



raqamli muhitda samarali tashkil etish, o'quv jarayonini modullashtirish va moslashtirish, ta'lim oluvchining individual xususiyatlarini inobatga olish kabi ustuvor tamoyillarni o'z ichiga oladi. Bu esa tarmoq texnologiyalari kursi singari murakkab va amaliy yondashuvni talab qiluvchi fanlar uchun ayni muddaodir.

Tadqiqotda integrativ yondashuv asosida tarmoq texnologiyalari kursini raqamli muhitda samarali tashkil etishga yo'naltirilgan metodologik asoslar tanlandi. Tizimli, faoliyatga yo'naltirilgan, kompetensiyaviy hamda raqamli ta'lim texnologiyalariga asoslangan yondashuvlar asos qilib olindi. Bu yondashuvlar o'quv jarayonini modullashtirish, fanlararo integratsiyani ta'minlash va amaliy kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotda nazariy tahlil, model loyihalash, eksperimental sinov va statistik tahlil metodlaridan foydalanildi. Nazariy bosqichda integrativ-elektron metodik tizimga oid ilmiy manbalar o'rganildi [1, 3]. Shundan kelib chiqib, tarmoq texnologiyalari kursiga mos integrativ-elektron metodik tizim modeli ishlab chiqildi [4, 5]. Model Chirchiq davlat pedagogika universiteti matematika va informatika yo'nalishida tajriba-sinovdan o'tkazildi. Olingan natijalar statistik jihatdan tahlil qilinib, modelning samaradorligi asoslab berildi.

Olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari shuni ko'rsatadiki, integrativ-elektron metodik tizim modellarini tarmoq texnologiyalari kursiga tatbiq etish nafaqat ta'lim jarayonini raqamlashtirishga, balki talabalarda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, mustaqil va tanqidiy fikrlash, masalaga kompleks yondashish kabi zarur kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi. Tadqiqotda ishlab chiqilgan IEMT modeli o'quv mazmunining modullashtirilgan, fanlararo integratsiyalashgan, texnologik vositalarga asoslangan va tizimli monitoring bilan ta'minlangan kompleks metodik yondashuvni taklif etadi.

Model tarkibidagi mazmuniy, didaktik, texnologik hamda baholash bloklari o'zaro integratsiyalashgan holda ishlaydi va har bir blok o'quv



jarayonining alohida jihatini takomillashtirishga qaratilgan. Ayniqsa, Moodle, Cisco Packet Tracer, Google Classroom kabi zamonaviy raqamli vositalarning o'quv jarayoniga to'g'ri integratsiya qilinishi o'qitish samaradorligini sezilarli darajada oshirdi.

Ekspperimental sinovlar natijalari integrativ-elektron metodik tizim asosida tashkil etilgan ta'lim modeli an'anaviy yondashuvlarga nisbatan talabalarning bilim darajasi, amaliy tayyorgarligi, mustaqil ishlash ko'nikmalari va o'quv motivatsiyasi bo'yicha ijobiy natijalarni berganini isbotladi. Bu esa ishlab chiqilgan modelni keng miqyosda joriy etish zarurligini ko'rsatadi.

Oliy ta'lim muassasalarida tarmoq texnologiyalari kabi texnik fanlar uchun integrativ-elektron metodik tizim asosida ishlab chiqilgan modellarni o'quv jarayoniga bosqichma-bosqich joriy etish tavsiya etiladi. Bu o'qitish jarayonini zamonaviy talablarga moslashtirishda muhim vosita bo'ladi.

Elektron o'quv muhitini tashkil etishda Moodle, Cisco Packet Tracer, NetAcad va boshqa raqamli platformalarning integratsiyalashgan shaklda qo'llanilishi bo'yicha metodik qo'llanmalar ishlab chiqilishi lozim.

Pedagog kadrlar malakasini oshirish kurslari tarkibiga integrativ-elektron metodik yondashuvlar, raqamli ta'lim vositalaridan samarali foydalanish usullari, fanlararo integratsiya mexanizmlari kabi mavzularni kiritish taklif etiladi.

Monitoring va baholash tizimlarini avtomatlashtirish maqsadida LMS va boshqa elektron tizimlarda baholovchi modullarni ishlab chiqish, talaba faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish imkonini beruvchi raqamli yechimlar yaratish dolzarb hisoblanadi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda IEMT modelining boshqa fanlar – masalan, algoritmlar, dasturlash, axborot xavfsizligi kabi yo'nalishlarda tatbiq etish imkoniyatlari va samaradorligini o'rganishga alohida e'tibor qaratilishi zarur.



### **Adabiyotlar:**

1. A.A. Azizxo‘jayev. Pedagogika: umumiy, yosh va maxsus pedagogika. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Ж.М. Юсупов, А.Ж. Юсупов. Компьютер тармоқлари. – Т.: 2021.
3. Кларин М.В. Innovatsion pedagogik texnologiyalar. – Moskva: 2000.
4. P. Mishra, & M. J. Koehler, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054, 2006.
5. A.A. Alimov, Raqamli pedagogika: nazariy asoslari va rivojlanish yo‘nalishlari. – Toshkent: TDPU nashriyoti, 2022.
6. Ganiyev I.D. Creation of a testing and assessment system for the course of network technologies based on an integrative approach // American journal of education and learning. – 2025. – T. 3. – №. 6. – С. 555-562.
7. Ganiyev I.D. Improving the Integrative Methodological System for Teaching the Network Technology Course // International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding (IJMMU) ISSN 2364-5369, Vol 10, No 12, December 2023.
8. Ganiyev I.D. Basic Requirements For Educational Electronic Resource // Creativity and Intellect in Higher Education: International Scientific-Practical Conference, 138–139. Retrieved from.



## IONLASHTIRUVCHI NURLANISH DOZASI MAVZUSINI INTERFAOL METODLAR ASOSIDA TAXLILI

*Ergashev Nurbek Zokir o'g'li, SamDUKF „Aniq va tabiiy fanlar” fakulteti o'qituvchisi.*

*E.X. Bozorov, O'zMU Fizika fakulteti Yadro fizikasi kafedrasi professori f.m.f.d*

*G. M.Nasirova, Ajiniyaz nomli Nukus davlat pedagogika instituti tayanch doktoranti*

*D.A.Kalandarova, Alfraganus univerti dosenti*

*Ushbu maqolada “Ionlashtiruvchi nurlanish dozasi” mavzusining dolzarbligini interfaol metodlar asosida pedagogik taxlili keltirilgan. Ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlar muhim ahamiyatga ega bo'lib, talabalarga mavzular mohiyatini chuqur anglash, o'z fikrlarini erkin ifodalashga, kreativ fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirishga undaydi. Yangi interfaol metodlar xususan “Klaster” metodi asosida o'tkazilgan dars jarayoni o'zining sezilarli 9.3% samarasini ko'rsatdi.*

***Kalit so'zlar:*** muammoli ta'lim, loyiha usuli, rol o'yinlari, simulyatsiya, munozaralar va debatlar, “Klaster”, tibbiyot fizikasi.

*This article presents a pedagogical analysis of the relevance of the topic “Ionizing radiation dose” on the basis of interactive methods. Innovative approaches are important in the education system, encouraging students to deeply understand the essence of the topics, freely express their thoughts, and develop creative thinking skills. The teaching process, conducted based on new interactive methods, in particular the “Cluster” method, showed a significant 9.3% efficiency.*

***Keywords:*** problem Education, Project method, role-playing games, simulation, discussions and debates, “cluster”, medical physics

*В данной статье представлен педагогический анализ актуальности темы «Доза ионизирующего излучения» на основе*



*интерактивных методов. Инновационные подходы играют важную роль в системе образования, побуждая учащихся глубоко понимать суть тем, свободно излагать свои мысли, развивать навыки творческого мышления. Процесс обучения, проведенный на основе новых интерактивных методов, в частности метода «Кластер», показал значительную эффективность 9,3%.*

**Ключевые слова:** *проблемное обучение, метод проекта, ролевые игры, симуляция, дискуссии и дебаты, “кластер”, медицинская физика.*

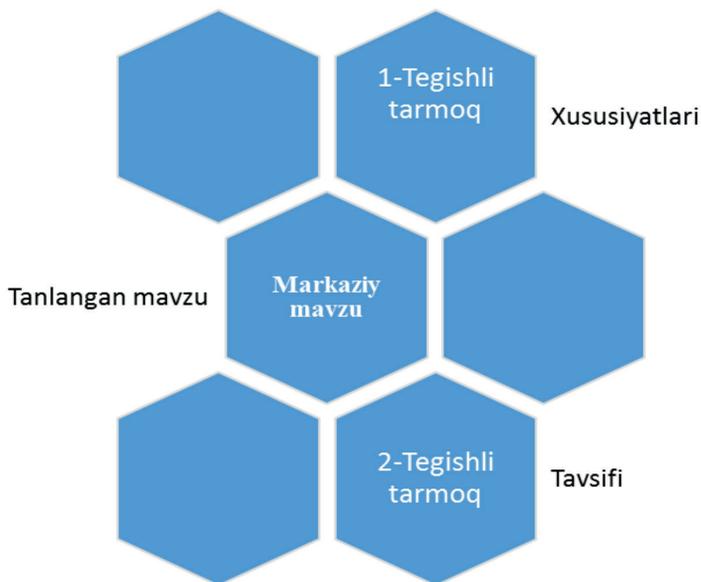
Zamonaviy fan va texnologiya taraqqiyoti natijasida atrofimizda nurlanish toboro ortib bormoqda, shu sababli ionlashtiruvchi nurlanishning inson hayoti va atrof-muhitga ta'siri bo'yicha tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Interfaol o'qitishda o'qituvchi o'quv faoliyatining faol tashkilotchisi bo'lib, talaba bu faoliyatning sub'yekti sifatida namoyon bo'ladi. Interfaol usullar talabalardan axborotlarni o'zlashtirish jarayonidagi faollikni, ijodkorlik, mustaqillikni shakllantiribgina qolmay, o'qitish maqsadlarining to'laqonli amalga oshishiga yordam beradi. Bugungi kunda o'qitish tizimidagi eng samarali interfaol o'qitish metodlari va texnikalariga "Klaster" metodini kiritishimiz mumkin. Klaster (inglizcha «cluster» – "tugun", "to'plam") metodi – bu asosiy tushunchaga bog'langan g'oyalar, faktlar va fikrlarni ko'rgazmali tarzda xarita shaklida tuzish usulidir. Bu metod tushunchaviy fikrlashni rivojlantiradi, asosiy g'oyani aniqlash va bog'liq elementlarni tizimlashtirishga yordam beradi. «Klaster» metodi o'quvchilarga markaziy mavzuni tushunishga, atrofidagi asosiy tushunchalarni aniqlashga va ularning o'zaro bog'liqligini ko'rsatishga yordam beradi. Bu metodda fikrlar tarmoqlanadi bu esa o'quvchilarga biron bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, mavzuga tegishli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan o'zviy bog'langan holda tarmoqlashlariga o'rgatadi.



«Klaster» metodi quyidagicha qoʻllaniladi:

1. Markaziy tushuncha tanlanadi. Masalan: Ionlashtiruvchi nurlanish dozasi;

2. Duskada yoki daftar/taqdimotda klaster chiziladi. Markazga mavzu yoziladi, unga bogʻliq tushunchalar atrofga yozilib, chiziqlar bilan ulanadi;

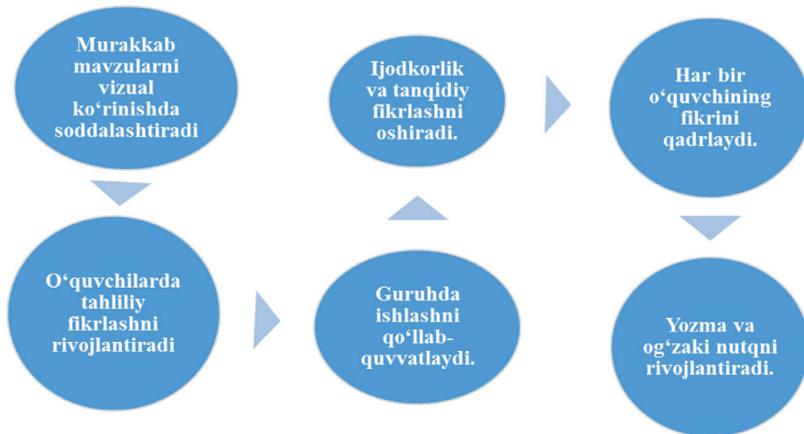


*1-rasm "Klaster" metodining tuzilishi*

3. Oʻquvchilar bilan muloqot qilinadi. Har bir tushunchaning mavzuga aloqadorligi muhokama qilinadi.

«Klaster» metodi dars boshida – mavzu boʻyicha mavjud bilimlarni faollashtirish uchun, dars jarayonida – yangi tushunchalarni tizimlashtirish uchun, dars yakunida – mustahkamlash va tahlil qilish uchun qoʻllaniladi.

Bu metod bir nechta afzalliklarga ega bo'lib ular quyidagilardir:



Tibbiyot fizikasi va tibbiyot texnikasi fanlaridan ko'plab mavzularni shu metod yordamida o'rganish mumkin, jumladan, ionlashtiruvchi nurlanish dozasi mavzusini shu metod asosida o'rganish mumkin.



Ionlashtiruvchi nurlanish – bu modda bilan o'zaro ta'sirlanib, uning atom va molekulalarini ionlashtiradigan yuqori energiyali zarrachalar yoki elektromagnit to'lqinlardir. Ionlashtiruvchi nurlarga:

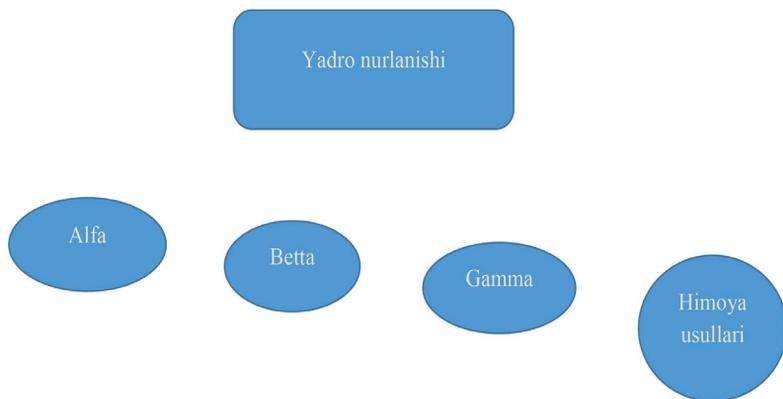
- elektromagnit nurlanish spektrlari: a)  $\gamma$ -nurlanish b) roentgen nurlanishi;
- korpuskulyar nurlanish kiradi.

Ionlashtiruvchi nurlanishning asosiy manbalari quyidagilardir:

- **Tabiiy manbalar:** Quyosh nurlari, kosmik nurlanish, yer osti minerallari;
- **Sun'iy manbalar:** Rentgen apparatlari, yadroviy reaktorlar, radioaktiv izotoplar.

Ionlashtiruvchi nurlanishning inson organizmiga ta'siri dozaning miqdoriga bog'liq bo'lib, kichik dozalarda tibbiy diagnostika uchun foydali bo'lsa, yuqori darajalarda zararli oqibatlariga olib kelishi mumkin. Masalan, inson o'limiga olib keluvchi doza ya'ni taqriban 600Ber radiatsion nurlanish ta'sir ko'rsatishi oqibatida, inson organizmida har  $1 \text{ sm}^3$  biologik to'qimaga nisbatan taxminan  $10^{15}$  dona ion hosil bo'lishi hisoblab chiqilgan.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, inson organizmiga uzoq muddatli radiatsiya ta'siri saraton kasalliklari, genetik mutatsiyalar va immunitet tizimining susayishiga olib kelishi mumkin.



**Tahlil va natijalar (Analysis and results).** Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat Universiteti yadro fizikasi va astronomiya kafedrasida yadro texnologiyalari yo'nalishi 3-kurs 301- va 302-guruh talabalari bilan tajriba sinov ishlarini olib bordik. Interfaol metodlarni

ta'lim jarayoniga qo'llash bo'yicha turli tajribalar o'tkazildi. Misol uchun, bir guruh talabalar an'anaviy usulda dars o'tildi, ikkinchi guruh "Klaster" metodi asosida o'qitildi. Bu ikki guruh talabalari uchun "ionlashtiruvchi nurlanish dozasi" mavzusini o'qitishda talabalarning kompetensiyalarini shakllantirish maqsadida, tashkil etilgan o'quv mashg'uloti natijalarini aniqlash uchun empirik tadqiqotlarni o'tkazdik. Guruh talabalar ixtiyoriy ravishda ikkita guruhga bo'lindi: birinchi tajriba guruh talabalariga (27 nafar) elektron ta'lim resurslari va interfaol metodlardan foydalanilib, ikkinchi nazorat guruh talabalariga (28 nafar) esa an'anaviy tarzda dars mashg'uloti olib borildi.

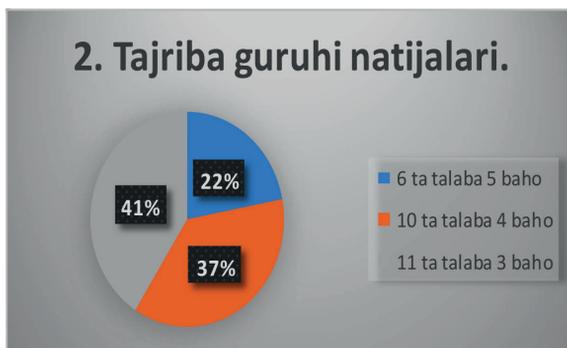
Dastlabki guruhda 27 ta talaba bor edi va ularga interfaol metod usulidan foydalanib dars o'tildi. Talabalarning o'zlashtirish ko'rsatgichlari quyidagicha.

6 ta talaba 5 baho= 22 % (o'rtacha)

10 ta talaba 4 baho= 37% (o'rtacha)

11 ta talaba 3 baho= 41% (o'rtacha)

**O'zlashtirish darajasi =  $(22\%+37\%+41\%)/4=33,3\%$**

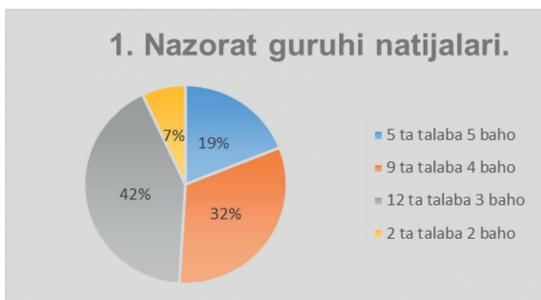


Ikkinchi guruh talabalariga ananaviy metod usulida dars natijalari quyidagicha bo'ldi. Bu guruhda jami 28 kishi bor va ularning natijalari quyidagilardan iboratdir.

5 ta talaba 5 baho= 19% (o'rtacha)  
 9 ta talaba 4 baho= 32% (o'rtacha)  
 12 ta talaba 3 baho= 42% (o'rtacha)  
 2 ta talaba 2 baho= 7% (o'rtacha)

**O'zlashtirish darajasi =  $(19\%+32\%+42\%+7\%)/4=25\%$**

Shuningdek, eksperimental tajribalarga asoslangan yondashuvlar



talabalarni yanada chuqur o'rganishga undadi. Masalan, talabalar radioaktiv manbalar bilan ishlash xavfsizligi bo'yicha mustaqil ravishda tadqiqot olib borishi yoki amaliy mashg'ulotlarda ishtirok etishi mumkin bo'ldi. Bu esa ularda ilmiy izlanishlar olib borish qobiliyatini shakllantirdi.

– **Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations).**

Ionlashtiruvchi nurlanish dozasini interfaol metodlar yordamida o'rganish talabalarning mavzuga qiziqishini oshirib, nazariy bilimlarni amaliy qo'llash imkoniyatini kengaytiradi. Zamonaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish natijasida o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot qobiliyatlari rivojlanadi va mavzuga nisbatan chuqur tushuncha shakllanadi. Interfaol metodlarning qo'llanilishi natijasida talabalar nafaqat nazariy bilimlarga, balki amaliy ko'nikmalarga ham

ega bo'ladilar. Bu esa ularning kelajakdagi ilmiy faoliyatida muhim rol o'ynaydi. Bundan tashqari, interfaol metodlarning keng qo'llanilishi o'quvchilarning mantiqiy fikrlash, mustaqil tahlil qilish, jamoaviy ishlash va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini oshiradi. Shunday qilib, "Ionlashtiruvchi nurlanish dozasi" mavzusini "Klaster" metodi asosida tahlil qilish samarali yondashuv bo'lib, ta'lim jarayonida innovatsion metodlarni keng qo'llash zaruratini yana bir bor tasdiqlaydi. Ushbu metodda olib borilgan dars mashg'uloti 9,33 % samarasini berdi.

Ushbu maqola № AM-PZ-2019062031 "Yadro energetikasi", "Yadro tibbiyoti va texnologiyalari", "Radiatsion tibbiyoti va texnologiyalari" fanlari bo'yicha bakalavr va magistrlar uchun multimedial darsliklarini yaratish" nomli innovatsion loyixa doirasida yozib tayyorlangan materiallarning pedagogik taxlili asosida yozilgan bo'lib, darsliklar mualliflariga minnatdorchilik bildiramiz.

### **Adabiyotlar:**

1. M.I. Bazarbayev, G.G'. Radjabov, G.A. Bekmurodova, N.A. Fayziyeva, M.Q. Norbutayeva. Umumiy va tibbiy radiobiologiya. Cho'lpon nomidagi NMIU, 2019.-272 b.
3. A.N.Remizov. Tibbiy va biologik fizika. O'zbekiston milliy entsiklopediyasi. – T.:2005, - 590 b.
4. Umarov S.X., Bozorov E.X., Jabborova O.I. Tibbiy texnika va yangi tibbiy texnologiyalar; - Toshkent; "Iqtisod-Moliya", 2019.-216 b.
5. O'.Q. Tolipov, M. Usmonboyeva. Pedagogik texnologiyalarning tadbqiqiy asoslari. –Toshkent; "Fan" nashriyoti, 2006.-266 b.
6. M.G. Voinova, I.U. Kutlimuratova. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat; -Toshkent; TDYI nashriyoti, 2006.-46 b.
7. Gerald J. Hine and Gordon L. Browleen. Radiation dosimetry; Academic press inc. Publishers; New York, 1956.



## MUNDARIJA

## ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

<b>Raxmatullayeva Gulira’no Valijon qizi.</b> Akademik litseylarda molekulyar fizika va termodinamika bo‘limini o‘qitishda raqamli platformalardan foydalanish metodikasi.....	3
<b>Sh.S. Zamonova.</b> Bo‘lajak fizika o‘qituvchilarini muammoli ta‘lim texnologiyalari asosida o‘qitish kompetensiyalarini rivojlantirish .....	16
<b>E.K. Kalandarov.</b> Qattiq jismlar fizikasidan o‘quv jarayonida ilmiy bilimlarni rivojlantirishda izchillikni amalga oshirishning asosiy shakllari .....	23
<b>X. Исаев, У. Абдурахманов, Ф.Т. Боймуратов.</b> Размеры частиц наполнителя на топологию бесконечного кластера металл-полимерных композитов.....	30
<b>Eshboltayev Ikromjon Iqboljon o‘g‘li.</b> Ayrim trigonometrik tenglamalarni yechishda matematik analiz elementlaridan foydalanish.....	39
<b>X.I. Nazarov, Q. Ostonov.</b> O‘quvchilarni diofant tenglamalari va ularni yechish usullariga o‘rgatish.....	44
<b>X.I. Nazarov, Q. Ostonov.</b> Maktabda graflar haqidagi asosiy tushunchalarni o‘rganish.....	53

## ILG‘OR TAJRIBA VA O‘QITISH METODIKASI

<b>Б.А.Хайдаров.</b> Стробоскопический метод исследования прямолинейного движения .....	63
<b>Г. М. Насирова.</b> Использование метода моделирования в преподавании закона радиоактивности и радиоактивного распада.....	71
<b>У.А. Юлдашев, Н.Ж. Сайфуллаева.</b> Бўлажак информатика ва ахборот технологиялари ўқитувчиларида Web-дизайн бўйича касбий компетентликни шакллантириш методикаси.....	77
<b>М.А.Фаттахов, Б.Х.Исламов, А.Н.Улукмуродов.</b> Интерактивные методы преподавания предмета “Физика” .....	85



<b>Z.A. Jumayeva, A.M. Tillaboyev.</b> Fizika fanini o'qitish jarayonida talabalarning muhandislik qobiliyatlarini rivojlantirish ....	92
<b>O.J. Murodov, A.Sh. Adilova.</b> Muhandislarni tayyorlovchi texnika oliy ta'lim muassasalarida talabalarni fizika faniga ko'nikmalarini shakllantirish .....	100
<b>P. M. Сулейманова.</b> Развитие профессиональной компетентности учителя в условиях цифровизации образования.....	107

## OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO'LIMI

Masalalar va yechimlar .....	114
------------------------------	-----

## TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

<b>Б.Х. Исламов, А.Н. Улукмуратов, М.А. Фаттахов.</b> О новом подходе к повышению успеваемости студентов в технических вузах.....	128
<b>Х. Исаев, У. Абдурахманов, Ф. Боймуратов.</b> Теплопроводность критический индекс композиционных полимерных материалов, содержащих наночастицы никеля.....	136
<b>Г.Н. Толыбаева.</b> Методика сбора и создания набора данных для обучения модели искусственного интеллекта распознавания каракалпакского языка жестов.....	143
<b>М. Н. Содиков, Э. Х. Бозоров, М.У. Насыров.</b> Табиий радиацион фоннинг биологик тизимларга таъсирини инновацион методлар асосида таҳлил қилиши .....	153
<b>О'N. Sultonova, S.A. Nabiyeva.</b> Kompetensiyaviy yondashuv asosida muammoli masalalar yechish fikrlash talab etadi.....	162
<b>E.H. Bozorov, B.Z. Polvonov.</b> Tibbiyot universitetlarida nurlanishlarning moddalarga ta'siri fanini ilg'or pedagogik metodlar bilan tashkil etishning o'ziga xosligi.....	170
<b>I.D. G'aniyev.</b> Integrativ-elektron metodik tizim modellarining tarmoq texnologiyalari kursiga tatbiqi.....	180
<b>Ergashev Nurbek Zokir o'g'li, E.X. Bozorov, G. M.Nasirova, D.A.Kalandarova.</b> Ionlashtiruvchi nurlanish dozasi mavzusini.....	188



---

---

Jurnalning ushbu sonini  
tayyorlashda qatnashganlar:

*B. Olimov, F. Saidova, K. Mamatkarimov, R. Turgunboyev, F. Ochilov  
Kompyuterda sahifalovchi: M. Dadajanova.*

*O‘zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida  
№ 0103 tartib raqami bilan ro‘yxatdan o‘tgan.*

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,  
Pedagogika va psixologiya fanlari bo‘yicha ekspert kengashi tavsiyasi  
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan  
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro‘yxatiga «Fizika,  
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.*

**Tahririyat manzili:**

**Toshkent shahr, Olmazor tumani Ziyo ko‘chasi 6 - uy.  
T.N.Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti**

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

**Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>**

**E-mail: [fizmat\\_jurnali@inbox.uz](mailto:fizmat_jurnali@inbox.uz)**

Bosishga ruxsat etildi. . . . 2025 y. Qog‘oz bichimi 60x84 1/16.

Ofset bosma usulida bosildi. 12 bosma taboq.

Adadi nusxa . . . . . Buyurtma №

**“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,  
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.**

